ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 1521**

17 Αυγούστου 2007

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 85050/Γ2

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Τομέα Μηχανολογίας της Β΄ Τάξης ΕΠΑ.Λ.

Η ΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Το νόμο 3475/2006 (ΦΕΚ 146, Τεύχος Α΄) «Οργάνωση και λειτουργία της δευτεροβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις».

2. Την εισήγηση του Τμήματος Δευτεροβάθμιας Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε με την υπ' αριθμ. 13/16.4.2007 Συνεδρίασή του.

3. Την υπ' αριθμ. Γ2/36620/30.3.2007 υπουργική απόφαση με θέμα «Ωρολόγιο Πρόγραμμα της Β΄ και Γ΄ Τάξης Ημερησίων ΕΠΑ.Λ».

4. Την εισήγηση του Τμήματος Δευτεροβάθμιας Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε με την υπ'αριθμ. 18/7.6.2007 Συνεδρίασή του, σχετικά με τα Ωρολόγια Προγράμματα Σπουδών Β΄, Γ΄και Δ΄ Τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ.

5. Τις διατάξεις του άρθρου 29α του ν. 1558/1985 (ΦΕΚ 137 Α), όπως συμπληρώθηκε με το άρθρο 27 του ν. 2081/1992 (ΦΕΚ 154 Α) και τροποποιήθηκε με το άρθρο 1 παράγρ. 2α του ν. 2469/1997 (ΦΕΚ 38 Α) και το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρους του κρατικού προϋπολογισμού.

6. Την αναγκαιότητα καθορισμού Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών για την Β΄ Τάξη ΕΠΑ.Λ, αποφασίζουμε:

Τον καθορισμό του Προγράμματος Σπουδών των μαθημάτων του Τομέα Μηχανολογίας της Β΄ Τάξης ΕΠΑ. Λ.

1. ΜΑΘΗΜΑ: «ΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ»

ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα επιδιώκει να δώσει στους μαθητές τη δυνατότητα:

α) Να κατανοήσουν τις σπουδαιότερες έννοιες, νόμους και θεωρήματα της Μηχανικής και της Αντοχής των Υλικών.

β) Να κατανοήσουν την πρακτική σημασία τους μέσα από παραδείγματα εφαρμογών τους

γ) Να γνωρίσουν τις μονάδες μέτρησης των κυριότερων μεγεθών και να εξοικειωθούν στη χρήση τους

δ) Να βρίσκουν τιμές βασικών μεγεθών της Μηχανικής και της Αντοχής των Υλικών σε πολύ απλές περιπτώσεις κατασκευών

ε) Να αποκτήσουν την υποδομή για περαιτέρω εμβάθυνση και επέκταση των γνώσεων σε θέματα που θα συναντήσουν κατά την μελλοντική άσκηση του επαγγέλματός τους (δια βίου εκπαίδευση).

Διδακτικές Ενότητες	**Διδακτικοί στόχοι (Οι μαθητές –τριες:)**
Α. ΜΗΧΑΝΙΚΗ	
1. Εισαγωγή. 1.1 Σκοποί της Μηχανικής 1.2 Συνοπτική αναφορά στις βασικές έννοιες	• Να κατανοήσουν τη χρησιμότητα του μαθήματος. • Να γνωρίσουν τις βασικές έννοιες της Αντοχής των Υλικών.
2. Δυνάμεις 2.1 Πώς αντιλαμβανόμαστε τη λέξη δύναμη. Λίγη ετυμολογία. Παραδείγματα δυνάμεων από τη φύση και τη σύγχρονη καθημερινότητα. Αποτελέσματα της δράσης τους. 2.2 Ταξινόμηση παραδειγμάτων, είδη δυνάμεων [(α) την προέλευση-βαρυτικές, ηλεκτρικομαγνητικές, ατομικές, μυϊκές, μεταβολής ορμής (β) ως προς το αποτέλεσμα-επιβράδυνσης, επιτάχυνσης, παραμόρφωσης]. Ορισμός. 2.3 Χαρακτηριστικά των δυνάμεων με παραδείγματα. Οι δυνάμεις είναι διανύσματα. Πως τις μετράμε (πρακτικά). Μονάδες	• Να κατανοήσουν την έννοια της δύναμης. • Να περιγράφουν τα αποτελέσματα της δράσης των δυνάμεων. • Να ταξινομούν τις δυνάμεις ως προς την προέλευση και τα αποτελέσματά τους. • Να διακρίνουν τις δυνάμεις ανάλογα με την προέλευση και τα αποτελέσματά τους. • Να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά των δυνάμεων. • Να σχεδιάζουν δυνάμεις υπό κλίμακα. • Να αναγνωρίζουν σε απλά παραδείγματα και μηχανολογικές εφαρμογές ομοεπίπεδες,

μέτρησης. Πως τις σχεδιάζουμε, συμβολικά. Κλίμακες σχεδίασης. Εξάσκηση στη σχεδίαση των δυνάμεων υπό κλίμακα. Παραδείγματα ομοεπίπεδων, συγγραμμικών, συντρεχουσών και τυχουσών, δυνάμεων. Ορισμοί. 2.4 Συνισταμένη (δύο δυνάμεων) και συνιστώσες (μιας) δύναμης, παραδείγματα από τη καθημερινότητα. Ορισμοί. Υπολογισμός της συνισταμένης και των συνιστωσών δύο δυνάμεων με γραφική μέθοδο (παραλληλογράμμου). Παρουσίαση του τρόπου κατασκευής του παραλληλογράμμου των δυνάμεων. Εφαρμογές από τους μαθητές. 2.5 Στοιχεία τριγωνομετρίας. Τα βασικά τριγωνομετρικά μεγέθη. 2.6 Υπολογισμός της συνισταμένης δύο δυνάμεων και των ορθών συνιστωσών μιας δύναμης με την αναλυτική μέθοδο. Παραδείγματα (μερικά ίδια με εκείνα της γραφικής μεθόδου). Εφαρμογές.	συγγραμμικές, συντρέχουσες και τυχούσες δυνάμεις. • Να ορίζουν πότε οι δυνάμεις είναι ομοεπίπεδες, συγγραμμικές, συντρέχουσες και τυχούσες. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης των δυνάμεων και τις μεταξύ τους σχέσεις. • Να συνθέτουν γραφικά δύο δυνάμεις. • Να αναλύουν μία συνισταμένη σε δύο συνιστώσες δυνάμεις γραφικά. • Να περιγράφουν τις έννοιες και τις διαφορές μεταξύ συνισταμένης και συνιστωσών δυνάμεων. • Να γνωρίζουν και να εφαρμόζουν τα απλά τριγωνομετρικά μεγέθη. • Να υπολογίζουν τη συνισταμένη δύο δυνάμεων και τις ορθές συνιστώσες μιας δύναμης αναλυτικά.
3. Ροπή 3.1 Περιπτώσεις που εμφανίζονται ή χρησιμοποιούνται ροπές δυνάμεων στην καθημερινή ζωή (μοχλοί, πεντάλ ποδηλάτου). Με βάση τα παραδείγματα των προηγούμενων περιπτώσεων προσδιορισμός της έννοιας της ροπής. Αποτέλεσμα της δράσης της ροπής. 3.2 Η ροπή είναι διανυσματικό μέγεθος. Ορισμός. Μονάδες μέτρησης. 3.3 Παραδείγματα εφαρμογών. Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να ορίζουν την έννοια της ροπής. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και απλές μηχανολογικές εφαρμογές εφαρμογής της έννοιας της ροπής. • Να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα της ανάπτυξης μιας ροπής σε απλές μηχανολογικές εφαρμογές. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης της ροπής και τις μεταξύ τους. σχέσεις. • Να υπολογίζουν τη ροπή δύναμης, ή των στοιχείων που την προσδιορίζουν, σε απλές εφαρμογές.
4. Δράση αντίδραση – σχεδίαση δυνάμεων σε φορείς 4.1 «Όπου υπάρχει η δράση υπάρχει και η αντίδραση». Συζήτηση μέσα από παραδείγματα του αξιώματος αυτού της Μηχανικής. Έμφαση στα σημεία εφαρμογής των δύο δυνάμεων. 4.2 Σχεδίαση δυνάμεων δράσης ή	• Να ορίζουν την έννοια της δράσης – αντίδρασης. • Να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματά των δυνάμεων δράσης-αντίδρασης. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και

αντίδρασης σε σώματα που αλληλοεπιδρούν. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές (πχ. άξονας με τροχαλία).	απλές μηχανολογικές εφαρμογές. • Να βρίσκουν και να διακρίνουν τα σημεία εφαρμογής τους. • Να σχεδιάζουν τις δυνάμεις δράσης και αντίδρασης σε απλές μηχανολογικές εφαρμογές.
5. Σύνθεση, ανάλυση και ισορροπία δυνάμεων 5.1 Συνισταμένη περισσότερων των δύο συνεπίπεδων συντρεχουσών δυνάμεων, με παραδείγματα. Υπολογισμός συνισταμένης συντρεχουσών, γραφικά (μέθοδος δυναμοπολυγώνου) και συνθήκη ισορροπίας τους. Παραδείγματα. Εφαρμογές από τους μαθητές. 5.2 Συνθήκη ισορροπίας σωμάτων υπό την επίδραση τριών συνεπίπεδων δυνάμεων, γραφικά. Παραδείγματα. Εφαρμογές από τους μαθητές. 5.3 Εύρεση συνισταμένης παράλληλων δυνάμεων γραφικά. 5.4 Συνισταμένη περισσότερων (τριών το πολύ στα παραδείγματα) συνεπίπεδων μη συντρεχουσών μη παράλληλων δυνάμεων γραφικά. Παραδείγματα. Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να συνθέτουν περισσότερες από δύο συντρέχουσες δυνάμεις γραφικά . • Να αναφέρουν και να αναλύουν τη συνθήκη ισορροπίας συντρεχουσών δυνάμεων. • Να ελέγχουν την ισορροπία τριών συνεπίπεδων δυνάμεων γραφικά. • Να υπολογίζουν τη συνισταμένη παράλληλων δυνάμεων γραφικά. • Να υπολογίζουν τη συνισταμένη τριών συνεπίπεδων μη συντρεχουσών μη παράλληλων δυνάμεων γραφικά
6. Κέντρο βάρους, ευστάθεια 6.1 Τι είναι το κέντρο βάρους και η σημασία του στις τεχνικές εφαρμογές. Παραδείγματα κέντρου βάρους σωμάτων με απλό γεωμετρικό σχήμα. 6.2 Τι είναι το κεντροειδές. Παραδείγματα Κεντροειδές απλών γραμμών και επιφανειών. 6.3 Είδη ισορροπίας και ευστάθεια μέσα από παραδείγματα. Η σημασία τους στις τεχνικές εφαρμογές.	• Να ορίζουν τις έννοιες του κέντρου βάρους και της ευστάθειας. • Να γνωρίζουν τη χρησιμότητα του προσδιορισμού του ΚΒ στις κατασκευές. • Να προσδιορίζουν το ΚΒ απλών γεωμετρικών στερεών. • Να ευρίσκουν το κεντροειδές γραμμών και επιφανειών απλών γεωμετρικών σχημάτων. • Να ορίζουν την έννοια του κεντροειδούς. • Να εξηγούν και να διακρίνουν τα είδη ισορροπίας και να εξηγούν την έννοια της ευστάθειας. • Να αναγνωρίζουν το είδος ισορροπίας σε απλές εφαρμογές. • Να χαρακτηρίζουν από πλευράς ευστάθειας απλές περιπτώσεις εφαρμογών .
7. Τριβή	• Να ορίζουν την έννοια της τριβής.

7.1 Δυνάμεις τριβής γενικά (π.χ. επιβραδυνόμενη κίνηση σωμάτων σε ρευστά, ακινησία σώματος σε κεκλιμένο επίπεδο). Που οφείλεται η τριβή. Αποτελέσματα δυνάμεων τριβής στην καθημερινότητα και στις τεχνικές εφαρμογές. 7.2 Στατική τριβή, κινηματική τριβή και τριβή ολίσθησης. Παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος των δυνάμεων τριβής (π.χ. η φύση των επιφανειών, η κάθετη δύναμη). Παραδείγματα. 7.3 Μαθηματική έκφραση ($T=F_{\kappa}*\eta$). Εφαρμογές. 7.4 Τρόποι μείωσης ή αύξησης της τριβής. 7.5 Η τριβή κύλισης. Η σημασία της τριβής κύλισης. Παραδείγματα. Κατανόηση του φαινομένου της τριβής κύλισης. Παράγοντες που την επηρεάζουν. 7.6 Σύγκριση των αντιστάσεων που προέρχονται από τις τριβές κύλισης και ολίσθησης.	• Να αιτιολογούν τη συμπεριφορά στην κίνηση των σωμάτων που οφείλεται στην τριβή. • Να αναφέρουν τα αποτελέσματα της τριβής σε απλές καθημερινές εφαρμογές. • Να αναφέρουν τεχνικές εφαρμογές με θετική συμβολή της τριβής. • Να ορίζουν και να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ στατικής, κινηματικής και τριβής ολίσθησης. • Να περιγράφουν τους παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος των δυνάμεων τριβής. • Να αναφέρουν το μαθηματικό τύπο υπολογισμού της τριβής και τη σημασία των συμβόλων του τύπου. • Να υπολογίζουν την τριβή σε απλές εφαρμογές. • Να αναφέρουν τους τρόπους μείωσης της τριβής. • Να ορίζουν την έννοια του συντελεστή τριβής και πως αυτός μεταβάλλεται. • Να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα της τριβής σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να περιγράφουν το φαινόμενο της τριβής κύλισης. Να αναφέρουν παραδείγματα και τους παράγοντες από τους οποίους αυτή εξαρτάται. • Να αναγνωρίζουν και να αιτιολογούν τις διαφορές μεταξύ τριβής ολίσθησης και κύλισης. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογής της τριβής κύλισης και ολίσθησης σε απλές μηχανολογικές κατασκευές.
8. Ενέργεια, Έργο, Ισχύς, Συντελεστής Απόδοσης Μηχανής 8.1 Έργο – Ενέργεια. Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης. 8.2 Ισχύς. Παραδείγματα. Ορισμός. Μονάδες μέτρησης. 8.3 Συντελεστής απόδοσης μηχανής. Παραδείγματα. Ορισμός. Μονάδες μέτρησης.	• Να ορίζουν τις έννοιες της ενέργειας, του έργου και της ισχύος. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησής τους και τις μεταξύ τους σχέσεις. • Να μετατρέπουν τα μεγέθη της ενέργειας, της ισχύος και του έργου στις διάφορες μονάδες τους. • Να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ έργου και ενέργειας και ισχύος. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και τις απλές τεχνικές εφαρμογές, από τα οποία

	να προκύπτει η σημασία της ενέργειας, του έργου και της ισχύος.
9. Είδη κίνησης (Μέσα από παραδείγματα, ποια είναι τα είδη κίνησης, χαρακτηριστικά, ορισμοί, μονάδες μέτρησης). 9.1 Ευθύγραμμη 9.2 Κυκλική 9.3 Περιοδική	• Να ορίζουν και να αναγνωρίζουν τα είδη των κινήσεων. • Να αναφέρουν παραδείγματα ειδών κίνησης σε απλές εφαρμογές της καθημερινότητας και σε απλές τεχνικές εφαρμογές.
10. Μετάδοση περιστροφικής κίνησης 10.1 Σχέσεις μετάδοσης σε μεταφορά περιστροφικής κίνησης. 10.2 Ιμαντοκίνηση. Οδοντοκίνηση. Αλυσοκίνηση. Εφαρμογές τους στις μηχανολογικές κατασκευές. .	• Να ορίζουν την έννοια της σχέσης μετάδοσης σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να περιγράφουν τα είδη μετάδοσης της περιστροφικής κίνησης. • Να κατανοούν τη μεταβολή της μεταφερόμενης ροπής.
Β. ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	
1. Εισαγωγή. Χρησιμότητα της Αντοχής των Υλικών. Συνοπτική αναφορά στις βασικές έννοιες	• Να κατανοήσουν τη χρησιμότητα του μαθήματος. • Να γνωρίσουν τις βασικές έννοιες της Αντοχής των Υλικών.
2. Βασικές έννοιες Αντοχής Υλικών (Εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις- Φορτία- Τάση- Καταπόνηση- Παραμόρφωση) 2.1 Εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις των σωμάτων. Τι εννοούμε με τον όρο φορτίο στην αντοχή υλικών. Είδη φορτίων (μόνιμα, κινητά, συγκεντρωμένα, κατανεμημένα, εναλλασσόμενα κλπ). 2.2 Η έννοια της τάσης. Παραδείγματα. Η έννοια της διατομής. Η διαφορά της τάσης από τις δυνάμεις και τα φορτία.. Ορθή και διατμητική τάση. Παραδείγματα. Ορισμοί. Μαθηματικές εκφράσεις. Μονάδες μέτρησης. Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να αναγνωρίζουν τις επιδράσεις που επιφέρει η εφαρμογή εξωτερικών και η ανάπτυξη εσωτερικών δυνάμεων σε ένα σώμα. • Να ορίζουν την έννοια του φορτίου και τη σημασία του σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να περιγράφουν τα είδη των φορτίων. • Να ορίζουν την έννοια της τάσης. • Να αναγνωρίζουν τη σημασία της διατομής σε απλές μηχανολογικές κατασκευές. • Να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τις διαφορές της τάσης από τις δυνάμεις και τα φορτία. • Να ορίζουν την έννοια της ορθής και της διατμητικής τάσης. • Να αναφέρουν τις μαθηματικές εκφράσεις τους. • Να αναφέρουν της μονάδες μέτρησής τους και τις μεταξύ τους

2.3 Οι έννοιες της καταπόνησης και της παραμόρφωσης. Οι σπουδαιότερες καταπονήσεις (εφελκυσμός, θλίψη, τμήση, κάμψη, διάτμηση, στρέψη), συνοπτικά. Παραδείγματα (συρματόσχοινο, αλυσίδα, κοχλιοσύνδεση, ήλωση, άξονας, γέφυρα, γερανογέφυρα κλπ).	σχέσεις. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και απλές μηχανολογικές εφαρμογές. • Να ορίζουν τις έννοιες της καταπόνησης και της παραμόρφωσης. • Να εξηγούν τη σχέση μεταξύ καταπόνησης (αιτίου) και παραμόρφωσης (αποτελέσματος). • Να γνωρίζουν τα είδη των απλών καταπονήσεων. • Να αναφέρουν τους τρόπους καταπόνησης των σωμάτων.
3 Εφελκυσμός και θλίψη 3.1 Γενικά, εφελκυσμός και θλίψη Παραδείγματα. Ορισμοί. 3.2 Επιμήκυνση. Παραμόρφωση (ανηγμένη επιμήκυνση). Μέτρο ελαστικότητας. 3.3 Πείραμα εφελκυσμού- νόμος του Hooke).Τάσεις και παραμορφώσεις. Διάγραμμα τάσεων και παραμορφώσεων. Όρια αναλογίας, ελαστικότητας, διαρροής, θραύσης. Ελαστική και πλαστική περιοχή παραμορφώσεων. 3.3 Επιτρεπόμενη τάση και συντελεστής ασφαλείας. Διαστασιολόγηση, έλεγχος τάσεων και ικανότητα φόρτισης. Η σημασία τους στις κατασκευές. Σχετικοί μαθηματικοί τύποι. Παραδείγματα Εφαρμογές από τους μαθητές.	• Να ορίζουν την περίπτωση φορτίσεων εφελκυσμού και θλίψης. • Να αναφέρουν παραδείγματα φορτίσεων εφελκυσμού και θλίψης. • Να περιγράφουν την εξέλιξη ενός πειράματος εφελκυσμού. • Να περιγράφουν τη φυσική σημασία των εννοιών της επιμήκυνσης, της παραμόρφωσης (ανηγμένη επιμήκυνση) και του μέτρου ελαστικότητας. • Να περιγράφουν τη σχέση των μεγεθών που αναφέρονται στο νόμο του Hooke και να γνωρίζουν την περιοχή ισχύος του. • Να διαβάζουν, να ερμηνεύουν και να συγκρίνουν διαγράμματα τάσεων και παραμορφώσεων διαφόρων υλικών • Να περιγράφουν τη φυσική σημασία των εννοιών του ορίου αναλογίας, ελαστικότητας, διαρροής και θραύσης. • Να εξηγούν τις έννοιες της επιτρεπόμενης τάσης και του συντελεστής ασφαλείας • Να υπολογίζουν τάσεις, διαστάσεις φορέων, ικανότητα φόρτισης και συντελεστές ασφάλειας σε απλές περιπτώσεις φορτίσεων. • Να συνυπολογίζουν τον οικονομικό παράγοντα επιπλέον εκείνου της ασφάλειας κατά την επίλυση προβλημάτων φόρτισης
4. Φορείς-φορτίσεις-στηρίξεις-ισοστατικοί φορείς 4.1 Φορείς {ράβδος, δοκός (αμφιέριστη,	• Να αναφέρουν και να διακρίνουν

μονοπροέχουσα, αμφιπροέχουσα, πρόβολος, αμφίπακτη κλπ), δίσκος, πλάκα, κέλυφος}. Περιγραφή. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές, σχηματική σχεδίαση. 4.2 Φορτίσεις (συγκεντρωμένα φορτία, κατανεμημένα, σταθερά, κινητά, στατικά, δυναμικά, κρουστικά) Περιγραφή. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές, σχηματική σχεδίαση. 4.3 Στηρίξεις (πάκτωση, άρθρωση, κύλιση). Περιγραφή. Βαθμοί ελευθερίας. Αντιδράσεις στήριξης. Παραδείγματα από μηχανολογικές εφαρμογές, σχηματική σχεδίαση. 4.4 Ισοστατικά ορισμένοι φορείς. Παραδείγματα. Ορισμός.	τα είδη των φορέων των φορτίσεων και των στηρίξεων. • Να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και τις απλές μηχανολογικές εφαρμογές για τα είδη φορέων και στηρίξεων. • Να γνωρίζουν και να σχεδιάζουν τις δυνάμεις που αναπτύσσονται στα διάφορα είδη φορέων, φορτίσεων. • Να γνωρίζουν και να σχεδιάζουν τις αντιδράσεις που αναπτύσσονται στα διάφορα είδη στηρίξεων. • Να εξηγούν την απλή περίπτωση του ισοστατικού φορέα τη σχέση εσωτερικών-εξωτερικών δυνάμεων και την εξασφάλιση της ισορροπίας.
5. Διάτμηση, κάμψη, στρέψη, λυγισμός 5.1 Διάτμηση Η φόρτιση στη διάτμηση. Παραδείγματα διάτμησης. Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός φορέα σε διάτμηση. Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται διατμητικές τάσεις. 5.2 Κάμψη Η μορφή του φορέα και η φόρτιση του σε κάμψη. Παραδείγματα κάμψης. Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις κάμψης. 5.3 Στρέψη Η φόρτιση στη στρέψη. Παραδείγματα. Κέντρο στροφής. Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός φορέα σε στρέψη.	• Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί διάτμηση. • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντοχή ενός σώματος σε διάτμηση. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται διατμητικές τάσεις • Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του φορέα που μπορεί να υποστεί κάμψη. • Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί κάμψη. • Να κατατάσσουν από πλευράς αντοχής σε κάμψη, τα διάφορα είδη τυπικών διατομών. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται καμπτικές φορτίσεις. • Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί στέψη. • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η

Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις στρέψης. 5.4 Λυγισμός Η μορφή του φορέα και η φόρτιση στο λυγισμό. Παραδείγματα. Κρίσιμο φορτίο λυγισμού. Περιπτώσεις λυγισμού ανάλογα με τον τρόπο στήριξης των άκρων του φορέα. Παραδείγματα μηχανολογικών εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτία λυγισμού.	αντοχή ενός σώματος σε στρέψη. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις στρέψης. • Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του φορέα που μπορεί να υποστεί λυγισμό. • Να περιγράφουν τη φόρτιση που προκαλεί λυγισμό. • Να ορίζουν το κρίσιμο φορτίο λυγισμού. • Να αναφέρουν τις περιπτώσεις λυγισμού ανάλογα με τον τρόπο στήριξης των άκρων του φορέα. • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες εμφανίζονται φορτίσεις λυγισμού.

2. ΜΑΘΗΜΑ : «ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ (οι μαθητές-τριες)**
1. Η <u>ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΠΛΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ</u> 1.1 Βασικές έννοιες και κανονισμοί του μηχανολογικού σχεδίου. Γενικά στοιχεία και κατηγορίες μηχανολογικού σχεδίου. Είδη προβολών, ορθές προβολές και όψεις απλών μηχανολογικών εξαρτημάτων. Κλίμακες σχεδίασης, διαστάσεις, υπόμνημα, βοηθητικές όψεις. Πορεία σχεδίασης όψεων Παραδείγματα. Σχεδίαση απλών μηχανολογικών εξαρτημάτων. 1.2 Τομές Έννοια και σκοπός της τομής. Είδη τομών (πλήρης, ημιτομή, μερική τομή). Κανόνες σχεδίασης τομών. Παραδείγματα.	• Να αναφέρουν τα γενικά στοιχεία του μηχανολογικού σχεδίου να διακρίνουν τα είδη και να αναφέρουν τις χρήσεις τους. • Να διαβάζουν και να επεξηγούν το περιεχόμενο ενός σχεδίου • Να κατανοούν και να διαβάζουν το περιεχόμενο του σχεδίου όψεων με ή χωρίς τομές • Να σχεδιάζουν απλά σχέδια με το χέρι (σκαρίφημα) • Να γνωρίζουν την ανάγκη καθορισμού της κλίμακας, να εκτιμούν σωστά διαστάσεις με τη χρήση της κλίμακας και να κάνουν τους απαραίτητους υπολογισμούς για τη μετατροπή της κλίμακας. • Να σχεδιάζουν ένα αντικείμενο με κατάλληλη κλίμακα. • Να χωροθετούν ορθά τις όψεις ενός μηχανολογικού σχεδίου • Να εφαρμόζουν τους κανόνες

Σχεδίαση τομών σε σχέδια απλών μηχανολογικών εξαρτημάτων 1.3 Οι διαστάσεις στο μηχανολογικό σχέδιο. Κανόνες για την τοποθέτηση των διαστάσεων. Παραδείγματα. Σχεδίαση των διαστάσεων σε σχέδια απλών μηχανολογικών εξαρτημάτων	σχεδίασης των όψεων (με ή χωρίς τομές) στο μηχανολογικό σχέδιο • Να σχεδιάζουν με τα όργανα του σχεδίου απλά εξαρτήματα και τις όψεις τους (με ή χωρίς τομές) • Να αναγνωρίζουν τους διαφορετικούς τύπους των υπομνημάτων • Να διαβάζουν, να κατανοούν και να επεξηγούν το υπόμνημα ενός σχεδίου. • Να διαβάζουν τις διαστάσεις σε μηχανολογικά σχέδια • Να εφαρμόζουν τους κανόνες τοποθέτησης των διαστάσεων σε μηχανολογικά σχέδια
2. ΜΕΣΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ 2.1. Ήλος - ηλώσεις. 2.1.1. Περιγραφή-χρήση ήλου (καρφιού) 2.1.2. Κατηγορίες-τύποι ήλων (καρφιών) 2.1.3. Λειτουργικός σκοπός - περιγραφή-χρήση ηλώσεων 2.1.4. Σχεδίαση ηλώσεων 2.2. Κοχλιωτές συνδέσεις 2.2.1. Περιγραφή-χρήσεις κοχλιών 2.2.2. Κοχλίωση-περιγραφή 2.2.3. Λειτουργικός σκοπός των κοχλιών 2.2.4. Σχεδίαση κοχλία και περικοχλίου 2.3. Συγκολλήσεις 2.3.1. Περιγραφή -Σκοπός-Χρήσης συγκόλλησης 2.3.2 Κατηγορίες συγκολλήσεων 2.3.3. Κατασκευαστικά στοιχεία συγκολλήσεων 2.3.4. Σχεδίαση συγκολλήσεων 2.4. Σφήνες 2.4.1. Περιγραφή-χρήση σφηνών 2.4.2. Σχεδίαση σφηνών 2.5. Ελατήρια 2.5.1. Περιγραφή –Σκοπός -Χρήσεις ελατηρίων 2.5.2. Τύποι ελατηρίων 2.5.3 Σχεδίαση ελατήριων	• Να περιγράφουν τα διάφορα μέσα σύνδεσης και να τα αναγνωρίζουν σε φυσική κατάσταση ή απεικόνιση ή σχέδιο ξεχωριστό ή μέσα σε γενική διάταξη. • Να αναφέρουν τις κατηγορίες και τους τύπους των στοιχείων σύνδεσης και στερέωσης. • Να αναφέρουν το σκοπό που εξυπηρετούν τα μέσα σύνδεσης. • Να αναγνωρίζουν τα μέσα σύνδεσης σε μηχανολογικά σχέδια και να τα σχεδιάζουν στη σχηματική ή συμβολική τους μορφή.

3. ΜΕΣΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ 3.1. Άξονες – Άτρακτοι – Στροφείς 3.1.1. Περιγραφή - -Ορισμός 3.1.2. Σκοπός που εξυπηρετούν 3.1.3. Συνθήκες λειτουργίας-καταπόνηση 3.1.3. Σχεδιασμός ατράκτων 3.2. Έδρανα 3.2.1. Περιγραφή – Ορισμός 3.2.2. Σκοπός που εξυπηρετούν 3.2.3 Τύποι και κατηγορίες ατράκτων 3.2.3. Σχεδιασμός εδράνων 3.3. Σύνδεσμοι 3.3.1. Περιγραφή- Ορισμός – Είδη συνδέσμων 3.3.2. Σταθεροί ή άκαμπτοι σύνδεσμοι 3.3.4. Κινητοί ή εύκαμπτοι σύνδεσμοι 3.3.5. Λυόμενοι σύνδεσμοι συμπλέκτες	• Να περιγράφουν τη δομή και τα μέρη αξόνων, ατράκτων, στροφέων, εδράνων και συνδέσμων • Να διακρίνουν τους διάφορους τύπους μέσων υποστήριξης κίνησης και να τους αναγνωρίζουν σε φυσική κατάσταση ή απεικόνιση ή σχέδιο, απομονωμένα ή μέσα σε γενική διάταξη. • Να αναφέρουν το σκοπό που εξυπηρετούν τα πιο πάνω στοιχεία, αναφέροντας σχετικά παραδείγματα. • Να τα σχεδιάζουν στη σχηματική ή συμβολική τους μορφή.
4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ 4.1. Οδοντώσεις 4.1.1. Ορισμός – Περιγραφή οδοντώσεων 4.1.2. Λειτουργικός σκοπός – Χρήσεις οδοντώσεων 4.1.3 Κατηγορίες και τύποι οδοντωτών τροχών 4.1.3. Σχεδίαση οδοντώσεων 4.2. Ιμάντες 4.2.1. Ορισμός – Περιγραφή 4.2.2.Λειτουργικός σκοπός – Χρήσεις 4.2.3. Κατηγορίες-τύποι αλυσίδων 4.2.4 .Σχεδίαση ιμάντων 4.3. Αλυσίδες 4.3.1. Ορισμός – Περιγραφή αλυσίδων 4.3.2. Λειτουργικός σκοπός – Χρήσεις 4.3.3. Κατηγορίες-τύποι αλυσίδων 4.3.4. Σχεδίαση	• Να περιγραφούν και να αναγνωρίζουν τα Στοιχεία Μετάδοσης Κίνησης • Να διακρίνουν τους διάφορους τύπους στοιχείων μετάδοσης κίνησης και να τα αναγνωρίζουν σε φυσική κατάσταση ή απεικόνιση ή σχέδιο, απομονωμένα ή μέσα σε γενική διάταξη. • Να αναφέρουν το σκοπό που εξυπηρετούν το ΣΜΚ και να αναφέρουν παραδείγματα χρήσης του. • Να σχεδιάζουν το ΣΜΚ με ελεύθερο χέρι (σκαρίφημα) και με όργανα, απομονωμένο ή συναρμολογημένο σε απλή διάταξη.
5. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΣΤΡΟΦΑΛΟΥ 5.1.Περιγραφή – Ορισμός 5.2. Σκοπός που εξυπηρετεί ο μηχανισμός εμβόλου – διωστήρα – στροφάλου. 5.3. Σχεδιασμός	• Να περιγράφουν το μηχανισμό εμβόλου – διωστήρα – στροφάλου και να αναγνωρίζουν τα επί μέρους στοιχεία του μηχανισμού, απομονωμένα ή σε συνεργασία. • Να αναφέρουν το σκοπό που εξυπηρετεί και τον τρόπο λειτουργίας του.

	• Να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των επί μέρους στοιχεία που αποτελούν τον μηχανισμό (εμβόλου -διωστήρα – στροφάλου) μέσα από τα κατασκευαστικά τους σχέδια
6. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ 6.1. Περιγραφή - χρήση σωληνώσεων 6.2. Κατηγορίες – Τύποι σωλήνωσης 6.3. Κατασκευαστικά στοιχεία σωληνώσεων 6.4. Στοιχεία δικτύων 6.5. Σχεδίαση σωληνώσεων.	• Να ορίζουν τι είναι σωλήνωση και να ονομάζουν τα εξαρτήματα που την αποτελούν. • Να αναφέρουν τις κατηγορίες των σωληνώσεων ανάλογα με τη χρήση τους • Να γνωρίζουν τα είδη και τη χρήση των σωλήνων, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους • Να γνωρίζουν τα εξαρτήματα σωληνώσεων, τη χρήση τους και τον τρόπο σύνδεσης τους με τα διάφορα είδη σωλήνων. • Να σχεδιάζουν με τη χρήση συμβόλων τα δίκτυα σωληνώσεων με τα εξαρτήματα τους.
7. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΓΕΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ 7.1 Σχεδίαση γενικής διάταξης 7.2 Αξιοποίηση γενικής διάταξης	• Να σχεδιάζουν με το χέρι (σκαρίφημα) και με όργανα, απλές περιπτώσεις συνεργαζομένων στοιχείων. • Να διακρίνουν απλά εξαρτήματα στοιχείων μηχανών, σε σχέδια γενικών διατάξεων.

3. ΜΑΘΗΜΑ : «ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ»

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κύριοι σκοποί του μαθήματος είναι:

1) Οι μαθητές να εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες της θερμότητας, της θερμοδυναμικής και της υδροδυναμικής και να αποκτήσουν τις γνώσεις και τις παραστάσεις εκείνες που είναι διαχρονικά σταθερές και που τους είναι απαραίτητες για να προσαρμόζονται στις εκάστοτε επαγγελματικές ανάγκες τους που συνεχώς θα μεταβάλλονται με την πρόοδο της τεχνολογίας.

2) Να διατυπώνουν τους νόμους της θερμοδυναμικής και της υδροδυναμικής και να αναγνωρίζουν τα πεδία εφαρμογής τους.

3) Να κατανοήσουν τη φυσική έννοια των σχετικών διεργασιών.

4) Να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας των μηχανών.

5) Να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας και να αναφέρουν τη χρήση και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μηχανών μετατροπής ενέργειας που διδάχθηκαν.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Διδακτικά αντικείμενα	**Διδακτικοί στόχοι (Οι μαθητές – τριες:)**
1. Η θερμοδυναμική και οι εφαρμογές της *1.1 Θερμικές Μηχανές* Περιγραφή τυπικών και διαδεδομένων θερμικών μηχανών (ατμολέβητας, ατμομηχανή, βενζινοκινητήρας, πετρελαιομηχανή, αεριοστρόβιλος, ψυγείο, κεντρική θέρμανση, αυτοκίνητο, τραίνο, αεροσκάφη, θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, πυρηνικά εργοστάσια). "Πώς λειτουργούν". *1.2 Το περιεχόμενο της Θερμοδυναμικής.*	• Να αναφέρουν τα πεδία εφαρμογών της θερμοδυναμικής. • Να αναγνωρίζουν στην καθημερινή πρακτική και στην τεχνολογία εφαρμογές της τεχνικής θερμοδυναμικής. • Να περιγράφουν, σε γενικές γραμμές, τη λειτουργία των θερμικών μηχανών. • Να γνωρίζουν, ότι η θερμοδυναμική ασχολείται με τα φυσικά φαινόμενα που μεταβάλλουν το ενεργειακό περιεχόμενο ενός συστήματος και τα χαρακτηριστικά που συνδέονται με αυτό όπως, η φάση, η πίεση, η θερμοκρασία, ο όγκος.
2. Εργο- Ενέργεια-Ισχύς *2.1 Έργο* Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης. *2.2 Ενέργεια* Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης. *2.3 Ισχύς* Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης.	• Να ορίζουν τα τρία μεγέθη • Να αναφέρουν εφαρμογές στις οποίες εμφανίζονται. • Να διακρίνουν τη σχέση μεταξύ των τριών μεγεθών και τα στοιχεία που τις διαφοροποιούν • Να αναφέρουν τις διάφορες μορφές ενέργειας και τις εφαρμογές στις οποίες αυτές εμφανίζονται • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης των τριών μεγεθών

3. Θερμοκρασία- Θερμότητα	
3.1 Θερμοκρασία Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης. *3.2 Θερμότητα* Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης.	• Να εξηγούν τις έννοιες της θερμότητας και της θερμοκρασίας. Να ορίζουν τις παραπάνω έννοιες. Να διακρίνουν την μεταξύ τους διαφορά • Να γνωρίζουν τις μονάδες μέτρησής τους • Να γνωρίζουν το τρόπο παραγωγής της θερμότητας και τη χρήση της • Να αναφέρουν παραδείγματα από την τεχνολογία που εμπεριέχουν τις δύο έννοιες
3.3 Ειδική θερμότητα-θερμοχωρητικότητα Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης.	• Να εξηγούν τις έννοιες της ειδικής θερμότητας και της θερμοχωρητικότητας. • Να τις ορίζουν. • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτώνται. • Να αναφέρουν εφαρμογές στις οποίες τα μεγέθη αυτά έχουν ιδιαίτερη σημασία. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησής τους
3.4 Θερμική διαστολή Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης.	• Να περιγράφουν το φαινόμενο της θερμικής διαστολής σε στερεά, υγρά και αέρια • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται
3.5 Αλλαγές φάσεων-λανθάνουσα θερμότητα Παραδείγματα. Ορισμοί. Μονάδες μέτρησης.	• Να περιγράφουν το φαινόμενο της αλλαγής φάσεων σε στερεά, υγρά και αέρια • Να ορίζουν την λανθάνουσα θερμότητα • Να αναφέρουν εφαρμογές στις οποίες γίνεται αλλαγή φάσης σωμάτων και η λανθάνουσα θερμότητα έχει ιδιαίτερη σημασία • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης της λανθάνουσας θερμότητας
4. Μετατροπή ενέργειας- Θερμοδυναμικά συστήματα *4.1 Μηχανές μετατροπής ενέργειας- Θερμικές*	

μηχανές-Βαθμός απόδοσης μηχανής. *4.2 Θερμοδυναμικό σύστημα.* *4.3 Ανοικτά και κλειστά θερμοδυναμικά συστήματα. Ειδικός όγκος. Ροή μάζας.* *Αδιαβατικά συστήματα.* *4.4 Εσωτερική ενέργεια και ενθαλπία ενός συστήματος.* *4.5 Πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα* Παραδείγματα. Εφαρμογές.	• Να αναφέρουν τα είδη και την κατάταξη των μηχανών μετατροπής ενέργειας καθώς και εφαρμογές τέτοιων μηχανών • Να αναφέρουν την αρχή διατήρησης της ενέργειας • Να αναφέρουν παραδείγματα θερμικών μηχανών από την τεχνολογία • Να ορίζουν την έννοια των θερμικών μηχανών και να τις διακρίνουν από τις υπόλοιπες • Να ορίζουν την έννοια του βαθμού απόδοσης • Να υπολογίζουν το βαθμό απόδοσης σε απλές εφαρμογές • Να ορίζουν τι είναι το θερμοδυναμικό σύστημα • Να ορίζουν τι είναι ανοικτό και κλειστό θερμοδυναμικό σύστημα. Να αναφέρουν παραδείγματα • Να ορίζουν το αδιαβατικό σύστημα. Να αναφέρουν παραδείγματα • Να ορίζουν τον ειδικό όγκο και την ειδική μάζα. Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης • Να ορίζουν την εσωτερική ενέργεια ενός συστήματος. Να εξηγούν τη φυσική σημασία της και να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης της • Να ορίζουν την εσωτερική ενέργεια ενός συστήματος. Να εξηγούν τη φυσική σημασία της και να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησής της • Να ορίζουν την ενθαλπία ενός συστήματος. Να εξηγούν τη φυσική σημασία της και να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησής της • Να αναφέρουν το πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα για κλειστά και ανοικτά συστήματα, να αναλύουν τη σημασία του και να το συσχετίζουν με την αρχή διατήρησης της ενέργειας. •

5. Αέρια τέλεια και πραγματικά-Νόμοι των αερίων *5.1 Γενικά για τα τέλεια και πραγματικά αέρια.* *5.2 Ο νόμος του BOYLE. Σχέση πίεσης και όγκου.* Παραδείγματα. *5.3 Ο νόμος του CHARLES. Σχέση πίεσης και θερμοκρασίας.* Παραδείγματα. *5.4 Ο νόμος του GAY-LUSSAC. Σχέση όγκου και θερμοκρασίας.* Παραδείγματα. *5.5 Η καταστατική εξίσωση των τελείων αερίων.* Παραδείγματα.	• Να εξηγούν την έννοια του πραγματικού αερίου, τέλειου αερίου, καθώς επίσης και το σκοπό χρήσης του μοντέλου των τελείων αερίων • Να αναφέρουν τις σχέσεις που συνδέουν την πίεση, τον όγκο και τη θερμοκρασία των τελείων αερίων • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογής αυτών των σχέσεων
5.6 Η ειδική θερμότητα των τελείων αερίων.	• Να εξηγούν την έννοια της ειδικής θερμότητας. • Να εξηγούν τις έννοιες ειδική θερμότητα με σταθερή πίεση και ειδική θερμότητα με σταθερό όγκο, καθώς και τις σχέσεις που ισχύουν για τα τέλεια αέρια. • Να γνωρίζουν ότι η ενθαλπία, η εσωτερική ενέργεια, η ειδική θερμότητα με σταθερό όγκο, η ειδική θερμότητα με σταθερή πίεση είναι συναρτήσεις μόνο της θερμοκρασίας για τα ιδανικά αέρα.
5.7 Οι μεταβολές των αερίων στα κλειστά συστήματα. Ισόογκη. Ισόθλιπτη. Ισοθερμοκρασιακή. Αδιαβατική. Πολυτροπική. Παραδείγματα.	• Να απεικονίζουν σε διαγράμματα τις σχέσεις πίεσης, όγκου και θερμοκρασίας των τελείων αερίων και να τις αναγνωρίζουν σε σχετικές γραφικές παραστάσεις
6. Θερμοδυναμικοί κύκλοι- Δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα 6.1 Μεταβολές καταστάσης Θερμοδυναμικού	• Να ορίζουν την κυκλική αλλαγή. • Να γνωρίζουν το πεδίο

συστήματος- Κυκλική μεταβολή. *6.2 Οι θερμοδυναμικοί κύκλοι και οι εφαρμογές τους.* *6.3 Δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα.* Παραδείγματα- Εφαρμογές. *Η έννοια της εντροπίας.*	εφαρμογής των θερμοδυναμικών κύκλων στις θερμικές μηχανές • Να απεικονίζουν (γραφικά) ένα θερμοδυναμικό κύκλο. • Να γνωρίζουν τι παριστάνει το εμβαδόν του κύκλου όταν διατρέχεται αριστερόστροφα ή δεξιόστροφα - ψυκτικός κύκλος - θερμικός κύκλος • Να διατυπώνουν το δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής • Να εξηγούν τη σπουδαιότητα που έχει για τη λειτουργία των θερμικών μηχανών • Να αναφέρουν την έννοια της εντροπίας και τη σημασία της στη φύση γενικά και τις θερμικές μηχανές ειδικότερα.
7. Καύση και καύσιμα *7.1 Γενικά.* *7.2 Ταξινόμηση των καυσίμων.* *7.3 Οι γαιάνθρακες.* *7.4 Το ακατέργαστο (αργό) πετρέλαιο και τα παράγωγά του.(Βενζίνη. Πετρέλαιο Diesel. Χαρακτηριστικές ιδιότητές τους).* *7.6 Εξισώσεις καύσης.* *7.6 Θερμαντική ικανότητα – αέρας καύσης – στοιχειομετρική αναλογία αέρα και καυσίμου- περίσσεια και έλλειψη αέρα- καυσαέρια.*	• Να ορίζουν την έννοια του καυσίμου. • Να ορίζουν την έννοια της καύσης και τη σημασία της στη λειτουργία των θερμικών μηχανών. • Να αναφέρουν τα είδη των καυσίμων. • Να αναφέρουν τα παράγωγα του αργού πετρελαίου. • Να ορίζουν τα χαρακτηριστικά της βενζίνης και του πετρελαίου diesel. • Να εξηγούν τη σημασία των χαρακτηριστικών της βενζίνης και του πετρελαίου diesel στη λειτουργία των θερμικών μηχανών. • Να αναφέρουν τις γενικές χημικές αντιδράσεις που συντελούνται κατά την καύση. • Να ορίζουν την έννοια της θερμαντικής ικανότητας καυσίμου και να περιγράφουν τη σημασία της στη λειτουργία των θερμικών μηχανών. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησής της. • Να ορίζουν την έννοια του αέρα καύσης, της

	στοιχειομετρικής αναλογίας αέρα και καυσίμου, της περίσσειας και έλλειψης αέρα και να περιγράφουν τη σημασία τους στη λειτουργία των θερμικών μηχανών. • Να αναφέρουν τη σύσταση των καυσαερίων στις διάφορες περιπτώσεις καύσης
8. Μετάδοση θερμότητας *8.1 Τρόποι μετάδοσης της θερμότητας.* *8.2 Μετάδοση της θερμότητας με αγωγιμότητα. Καλοί αγωγοί και μονωτικά υλικά.* *8.3 Μετάδοση της θερμότητας με μεταφορά.* *8.4 Μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία.*	• Να αναφέρουν τους τρόπους μετάδοσης της θερμότητας. • Να περιγράφουν το φαινόμενο της μετάδοσης της θερμότητας σε χαρακτηριστικές πρακτικές εφαρμογές π.χ. πυρακτωμένη ράβδος σιδήρου, σώμα κεντρικής θέρμανσης, ήλιος και γη. • Να περιγράφουν τους τρεις τρόπους μετάδοσης θερμότητας • Να αναγνωρίζουν τους τρόπους μετάδοσης της θερμότητας στις τεχνικές εφαρμογές. • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η μετάδοση θερμότητας στις περιπτώσεις της αγωγιμότητας, μεταφοράς και ακτινοβολίας • Να αναφέρουν τους κυριώτερους καλούς αγωγούς και τα κυριώτερα μονωτικά υλικά • Να αναφέρουν τα μεγέθη που συνδέονται με τη μετάδοση θερμότητας και τις μονάδες μέτρησής τους
9. Βασικές γνώσεις υδροδυναμικής	

9.1 Νόμοι της ροής των ρευστών (συνέχειας - Bernoulli). Παραδείγματα - Εφαρμογές.	• Να διατυπώνουν τους νόμους της ροής των ρευστών (συνέχειας - Bernoulli). • Να αναφέρουν παραδείγματα εφαρμογής τους στη ροή των ρευστών από την καθημερινότητα και τις τεχνολογικές εφαρμογές.
9.2 Παροχή. Παραδείγματα - Εφαρμογές. Μονάδες μέτρησης. *9.3 Μανομετρικό ύψος. Παραδείγματα - Εφαρμογές.* *9.4 Βαθμός απόδοσης. Παραδείγματα - Εφαρμογές.*	• Να ορίζουν τις έννοιες της παροχής, του μανομετρικού ύψους και του βαθμού απόδοσης και να περιγράφουν τη σημασία τους. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης των μεγεθών αυτών και τις μεταξύ τους σχέσεις.
10. Αντλίες	
10.1 Γενικά.	• Να γνωρίζουν τον ορισμό των αντλιών και το σκοπό χρήσης τους. • Να εξηγούν τις μορφές ενέργειας που μετατρέπουν. • Να ορίζουν τις έννοιες που χαρακτηρίζουν τη λειτουργία τους α) παροχή, β) μανομετρικό ύψος, γ) αριθμός στροφών, δ) ισχύς, ε) βαθμός απόδοσης
10.2 Κατάταξη - αρχή λειτουργίας - πεδίο εφαρμογής.	• Να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας τους. • Να αναφέρουν τα είδη των αντλιών. • Να κατατάσσουν τις αντλίες ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους • Να γνωρίζουν το πεδίο εφαρμογής τους σε σχέση με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.
11. Ψυκτικές μηχανές	
11.1 Αρχή λειτουργίας. *11.2 Ψυκτικός κύκλος και ψυκτική εγκατάσταση.* *11.3 Μέρη. Περιγραφή και λειτουργία.* *11.4 Εφαρμογές.*	• Να περιγράφουν την αρχή λειτουργίας ενός τυπικού ψυκτικού κυκλώματος • Να αναφέρουν τις μεταβολές των θερμοδυναμικών μεγεθών του ψυκτικού κύκλου • Να περιγράφουν τα μέρη που αποτελούν μια ψυκτική εγκατάσταση και τη λειτουργία της • Να αναφέρουν εφαρμογές ψυκτικών διατάξεων

4. ΜΑΘΗΜΑ : «ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ
Κύριοι σκοποί του μαθήματος είναι:

1) Οι μαθητές να αποκτήσουν τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις παραστάσεις εκείνες που είναι διαχρονικά σταθερές και που τους είναι απαραίτητες για να προσαρμόζονται στις εκάστοτε επαγγελματικές ανάγκες τους που συνεχώς θα μεταβάλλονται με την πρόοδο της τεχνολογίας.
2) Να αποκτήσουν τις απαραίτητες βασικές γνώσεις και δεξιότητες για τις εφαρμογές του ηλεκτρισμού στη μηχανολογία.
3) Να γνωρίζουν τα επιτρεπόμενα όρια επέμβασής τους στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και να εφαρμόζουν τα αναγκαία μέτρα ασφάλειας.
4) Να αποκτήσουν γνώσεις για τη δομή και τη λειτουργία του ηλεκτρικού μέρους των μηχανολογικών εγκαταστάσεων.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Α. ΘΕΩΡΙΑ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ Να είναι σε θέση οι μαθητές να:
1. Εισαγωγή 1.1 Βασικές έννοιες του Ηλεκτρισμού. 1.1.1 Εκτενής εισαγωγική αναφορά για τη χρήση του ρεύματος ως πηγή ενέργειας. 1.1.2 Αναφορά σε παραδείγματα από εφαρμογές τόσο της καθημερινής ζωής όσο και μηχανολογικές. 1.2 Ιστορία του Ηλεκτρισμού. 1.2.1 Οι ηλεκτρικές ιδιότητες της ύλης. 1.2.2 Η δομή του ατόμου. 1.2.3 Ηλεκτρικό φορτίο. 1.2.4 Ο Νόμος του Κουλόμπ (Coulomb).	• αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινότητα και τις μηχανολογικές κατασκευές όπου γίνεται χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος. • απαριθμούν τους βασικούς τομείς στην ανάπτυξη των οποίων έχει συμβάλει η Ηλεκτρολογία και να αναφέρουν παραδείγματα ηλεκτρολογικού εξοπλισμού. • ορίζουν την έννοια του ηλεκτρικού φορτίου. • ερμηνεύουν τις ηλεκτρικές ιδιότητες της ύλης και την έννοια του ηλεκτρικού φορτίου καθώς και την σημασία του στην δομή και την ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.

2. Ηλεκτρικό Ρεύμα, Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος 2.1 Το ηλεκτρικό κύκλωμα, παραδείγματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων. 2.2 Το ηλεκτρικό ρεύμα. 2.3 Ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος. 2.4 Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα. 2.5 Μονάδες μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος Πολλαπλάσια – Υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. 2.7 Μέτρηση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. 2.8 Τα αμπερόμετρα.	• επεξηγούν την έννοια της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. • γνωρίζουν και να διακρίνουν τις μονάδες μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος καθώς και τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσιά τους. • αναφέρουν τα χαρακτηριστικά του συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος. • μπορούν να επιλέγουν το αμπερόμετρο ως όργανο μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος.
3. Ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) - Ηλεκτρική τάση – Πηγές 3.1 Ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής. 3.2 Ηλεκτρικά στοιχεία και πηγές. 3.3 Διαφορά δυναμικού ή ηλεκτρική τάση. 3.4 Μονάδες μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης. 3.5 Μέτρηση της τάσης του ηλεκτρικού ρεύματος. 3.6 Τα βολτόμετρα.	• ερμηνεύουν την διαφορά δυναμικού - ηλεκτρική τάση. • γνωρίζουν και διακρίνουν τις μονάδες μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης καθώς και τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων της. • μπορούν να επιλέγουν το βολτόμετρο ως όργανο μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης - της διαφοράς δυναμικού.

4. Ηλεκτρική αντίσταση – Νόμος του Ohm 4.1 Αγωγοί και μονωτές. 4.2 Ηλεκτρική αντίσταση. 4.3 Νόμος του Ohm (ορισμός, τύπος, εφαρμογές). 4.4 Αντιστάσεις (γραμμικές, μη γραμμικές). 4.5 Μονάδες μέτρησης αντίστασης. 4.6 Εξάρτηση της αντίστασης από την θερμοκρασία. 4.7 Αντιστάσεις PTC, NTC. 4.8 Ηλεκτρική Αγωγιμότητα και ειδική αγωγιμότητα. Μονάδες μέτρησης. 4.9 Τρόποι μέτρησης της αντίστασης. 4.10 Συνδεσμολογία αντιστάσεων σε σειρά. 4.11 Συνδεσμολογία αντιστάσεων παράλληλα. 4.12 Μικτή συνδεσμολογία αντιστάσεων. 4.13 Εφαρμογές του νόμου του Ohm (Το βραχυκύκλωμα και η πτώση τάσης σε ρευματοφόρους αγωγούς).	• διακρίνουν την σχέση μεταξύ τάσης και έντασης σε απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. • επεξηγούν τη διαφορά του αγωγού και του μονωτή. • αναφέρουν χαρακτηριστικά παραδείγματα και χρήσεις αγώγιμων και μονωτικών υλικών. • ορίζουν την Ωμική αντίσταση αγωγού. • διατυπώνουν και να ερμηνεύουν τον νόμο του Ohm. • εφαρμόζουν τον νόμο του Ohm σε απλό γραμμικό ηλεκτρικό κύκλωμα. • επεξηγούν πως μεταβάλλεται η αντίσταση σε συνάρτηση με την μεταβολή της θερμοκρασίας. • αναγνωρίζουν τον τρόπο σύνδεσης των αντιστάσεων και να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά της κάθε συνδεσμολογίας. • επεξηγούν πότε έχουμε βραχυκύκλωμα και τα αποτελέσματά του. • επεξηγούν την έννοια της πτώσης τάσης και τα αποτελέσματά της.
5. Ηλεκτρική ενέργεια και βαθμός απόδοσης 5.1 Αρχή διατήρησης της ενέργειας. 5.2 Ηλεκτρική ενέργεια. 5.3 Μονάδες μέτρησης της ενέργειας. 5.4 Ηλεκτρική Ισχύς. 5.5 Μονάδες μέτρησης ηλεκτρικής ισχύος. 5.6 Τρόποι μέτρησης της ηλεκτρικής ενέργειας και της ηλεκτρικής ισχύος. 5.7 Το βαττόμετρο. 5.8 Ο βαθμός απόδοσης.	• ορίζουν την ηλεκτρική ενέργεια και την ηλεκτρική ισχύ. • μετατρέπουν τις μονάδες μέτρησης ισχύος και ενέργειας. • επεξηγούν την έννοια του βαθμού απόδοσης και των απωλειών. • αναφέρουν τους τρόπους μέτρησης της ηλεκτρικής ενέργειας και της ηλεκτρικής ισχύος. • αναφέρουν τη χρήση του βαττόμετρου.

6. Εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα 6.1 Το εναλλασσόμενο ρεύμα. 6.2 Περίοδος και συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος. 6.3 Μονοφασικό και τριφασικό ηλεκτρικό ρεύμα. 6.4 Ο νόμος του Ohm στο εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα. 6.5 Η ηλεκτρική ισχύς στο εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα.	• ορίζουν το εναλλασσόμενο ρεύμα. • αναφέρουν τα χαρακτηριστικά του εναλλασσόμενου ρεύματος, να ορίζουν τη συχνότητα του ηλεκτρικού ρεύματος και να αναφέρουν την σημασία που έχει η τιμή της στην πράξη, να ορίζουν την ενεργό τιμή εναλλασσόμενων μεγεθών. • αναφέρουν τις διαφορές μεταξύ Συνεχούς και Εναλλασσόμενου ρεύματος. • επεξηγούν τη διαφορά του μονοφασικού και του τριφασικού ηλεκτρικού ρεύματος. • αναφέρουν τις τιμές της τάσης μεταξύ των φάσεων του τριφασικού ρεύματος.
7. Οι πυκνωτές 7.1 Ορισμός και περιγραφή του πυκνωτή. 7.2 Τα χαρακτηριστικά μεγέθη του πυκνωτή.	• αναφέρουν τα χαρακτηριστικά ενός πυκνωτή. • αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τιμή της χωρητικότητας ενός πυκνωτή.
8. Μαγνητισμός Ηλεκτρομαγνητισμός 8.1 Οι μαγνήτες. 8.2 Το μαγνητικό πεδίο και τα χαρακτηριστικά του. 8.3 Το ηλεκτρικό ρεύμα και το μαγνητικό πεδίο. 8.4 Σχέση αγωγών, ρευμάτων και μαγνητικών πεδίων. 8.5 Η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. 8.6 Η αυτεπαγωγή.	• αναφέρουν τις ιδιότητες των μόνιμων μαγνητών. • ερμηνεύουν τη λειτουργία των ηλεκτρομαγνητών. • εξηγούν την μαγνητική επαγωγή και ορίζουν τη μαγνητική ροή. • εξηγούν το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής. • εξηγούν το φαινόμενο της μαγνητικής αυτεπαγωγής.
9. Τα πηνία 9.1 Περιγραφή του πηνίου και ορισμός του.	• αναφέρουν τα χαρακτηριστικά του πηνίου. • αναφέρουν τους παράγοντες από

9.2 Τα χαρακτηριστικά του πηνίου. 9.3 Τύποι και είδη πηνίων. 9.4 Το πηνίο σε κύκλωμα συνεχούς ρεύματος. 9.5 Το πηνίο σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος.	τους οποίους εξαρτάται η τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής ενός πηνίου. • επεξηγούν πως αντιδρά το πηνίο στο συνεχές και πως στο εναλλασσόμενο ρεύμα.
10. Κίνδυνοι από το ηλεκτρικό ρεύμα. 10.1 Οι κίνδυνοι από τη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος. 10.2 Η ηλεκτροπληξία. 10.3 Τα όρια επικινδυνότητας του ηλεκτρικού ρεύματος. 10.4 Οι επιδράσεις του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα. 10.5 Πρώτες βοήθειες σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας. 10.6 Ο ρόλος της γείωσης. 10.7 Διατάξεις και μέσα προστασίας από ηλεκτροπληξία. Ένα ενδιαφέρον παράδειγμα αποτελεί το ρεύμα (τάσης πάνω από 20.000 V) στα μπουζί και γιατί τελικά αυτό δεν είναι θανατηφόρο!	• περιγράφουν τη φύση του φαινομένου της ηλεκτροπληξίας και τους παράγοντες που το επηρεάζουν. • αναφέρουν τα όρια επικινδυνότητας της τάσης και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. • αναφέρουν, να επεξηγούν τη λειτουργία και να περιγράφουν διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την ασφάλεια των ανθρώπων και των εγκαταστάσεων. • αναφέρουν τρόπους και μεθόδους για την αντιμετώπιση των κινδύνων του ηλεκτρισμού κατά την εκτέλεση των εργασιακών καθηκόντων τους. • επεξηγούν τον ρόλο της γείωσης.
11. Ηλεκτρικές μηχανές. 11.1 Γεννήτριες και κινητήρες συνεχούς ρεύματος (Αρχή λειτουργίας). 11.2 Ηλεκτρικοί κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος.(Αρχή λειτουργίας, μέρη και κατηγορίες ηλεκτρικών μηχανών). 11.3 Ο ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας. Αρχή λειτουργίας, ονομαστικά μεγέθη τους και κατασκευαστικά στοιχεία, τρόποι σύνδεσης τριφασικών καταναλώσεων και κινητήρων. 11.4 Μονοφασικοί κινητήρες. Αρχή λειτουργίας, ονομαστικά μεγέθη τους και κατασκευαστικά στοιχεία. 11.5 Εκκίνηση των ηλεκτρικών κινητήρων. 11.6 Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση των	• αναφέρουν και να επεξηγούν τα βασικά στοιχεία για τον τρόπο λειτουργίας των ηλεκτρικών μηχανών. • αναφέρουν τις κύριες κατηγορίες τους και τα ονομαστικά μεγέθη τους. • περιγράφουν τη σχέση ισχύος και ροπής σε ένα ηλεκτρικό κινητήρα. • συνδυάζουν τα ονομαστικά μεγέθη των ηλεκτρικών κινητήρων με τα αντίστοιχα μεγέθη των μηχανολογικών διατάξεων που παίρνουν κίνηση από αυτούς. • αναφέρουν τους τρόπους εκκίνησης των ηλεκτρικών κινητήρων.

ηλεκτρικών κινητήρων. 11.7 Μετασχηματιστές (Αρχή λειτουργίας, κατασκευαστικά στοιχεία). 11.8 Αλλαγή της φοράς περιστροφής των ηλεκτρικών κινητήρων. 11.9 Ροπή και ισχύς ηλεκτρικών κινητήρων.	• αναφέρουν τα χαρακτηριστικά ενός μετασχηματιστή. • επεξηγούν τη λειτουργία ενός μετασχηματιστή.
12 Βασικές διατάξεις αυτοματισμών εκκίνησης και προστασίας των ηλεκτροκινητήρων 12.1 Οι ηλεκτρονόμοι. 12.2 Θερμικοί ηλεκτρονόμοι υπερφόρτισης. 12.3 Ηλεκτρικές και μηχανικές μανδαλώσεις.	• εξηγούν την αρχή λειτουργίας και την εφαρμογή των ηλεκτρονόμων. • εξηγούν την αρχή λειτουργίας και την εφαρμογή των ηλεκτρονόμων θερμικής προστασίας. • αναγνωρίζουν και να εξηγούν τις ηλεκτρικές μανδαλώσεις. • επεξηγούν την κατασκευή και λειτουργία των ηλεκτρονόμων. • αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν ηλεκτρονόμους με κύριες και βοηθητικές επαφές τους καθώς και θερμικούς ηλεκτρονόμους.
13. Αυτοματισμοί 13.1 Τυπική δομή συστημάτων ελέγχου και ρύθμισης σε μηχανολογικές εγκαταστάσεις. 13.2 Διατάξεις ελέγχου για τη ρύθμιση θέσης, ταχύτητας, θερμοκρασίας, παροχής. 13.3 Όργανα και διατάξεις αυτοματισμού, με ηλεκτρικά, ηλεκτρονικά, πνευματικά, υδραυλικά στοιχεία (ηλεκτρονόμοι, βοηθητικές επαφές, μπουτόν, διακόπτες, θερμικά, χρονικά, χρονοδιακόπτες, PLC, κλπ.). 13.4 Παραδείγματα, εφαρμογές.	• αποκτήσουν μια γενική εικόνα για τη δομή, τη χρησιμότητα και τη λειτουργία των πιο συνηθισμένων συστημάτων ελέγχου, ρύθμισης και αυτοματισμού, που χρησιμοποιούνται στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις. • αναγνωρίζουν τα βασικά είδη αισθητήρων που χρησιμοποιούνται στις μηχανολογικές εφαρμογές. • αναγνωρίζουν υλικά και συσκευές που χρησιμοποιούνται στους αυτοματισμούς.

<table>
<tr><th colspan="2">Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ</th></tr>
<tr><th rowspan="2">ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ</th><th>ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</th></tr>
<tr><th>• Στο τέλος κάθε ενότητας οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:</th></tr>
<tr><td colspan="2">Α. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ</td></tr>
<tr><td>1. Το Ηλεκτρολογικό εργαστήριο
1.1 Χρήσιμες πληροφορίες για τις ασκήσεις και την οργάνωση του εργαστηρίου.
1.2 Περιγραφή του εργαστηριακού εξοπλισμού.
1.3 Κανονισμός λειτουργίας του εργαστηρίου. Κανόνες ασφάλειας.
1.4 Συμπεριφορά των μαθητών στο εργαστήριο.
1.5 Οργάνωση του μαθητικού δυναμικού στο εργαστήριο.
1.6 Προετοιμασία – διαδικασία και εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων.</td><td>• αναγνωρίζουν το χώρο του εργαστηρίου και τον εξοπλισμό του.
• ρυθμίζουν την συμπεριφορά τους σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας του εργαστηρίου.
• ακολουθούν τη διαδικασία προετοιμασίας και εκτέλεσης των εργαστηριακών ασκήσεων.</td></tr>
</table>

2. Όργανα και Συσκευές Ηλεκτρικών Μετρήσεων 2.1 Όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων : 2.1.1 Ως προς το σύστημα μέτρησης (ενδεικτικά, καταγραφικά, Παλμογράφος, αθροιστικά). 2.1.2 Ως προς την αρχή λειτουργίας (ηλεκτρομαγνητικά, ηλεκτροστατικά, θερμικά, ηλεκτρονικά). 2.2.Ηλεκτρικές συσκευές μετρήσεων : 2.2.1 Ρυθμιστικές αντιστάσεις. 2.2.2 Κιβώτια μεταβλητών αντιστάσεων. 2.2.3 Ρυθμιστές τάσης (ποτενσιόμετρα). 2.2.4 Ρυθμιστές ρεύματος (ροοστάτες). 2.2.5 Αντιστάσεις σειράς (Resistor). 2.2.6 Μετασχηματιστές μετρήσεως.	• αναγνωρίζουν τα όργανα που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο. • ακολουθούν τις οδηγίες χρήσης. • διακρίνουν τα όργανα και να επιλέγουν τα κατάλληλα. • διακρίνουν τα όργανα ως προς την αρχή λειτουργίας τους. • διακρίνουν τις συσκευές που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές μετρήσεις και να επιλέγουν τις κατάλληλες κατά περίπτωση. • αναγνωρίζουν και επιλέγουν τις συσκευές που χρησιμοποιούνται στις μετρήσεις.
3. Οι συμβολισμοί και η σημασία τους στην εκτέλεση των μετρήσεων 3.1 Συμβολισμοί οργάνων μετρήσεων. 3.2 Συμβολισμοί στοιχείων κυκλωμάτων. 3.3 Παραδείγματα – Ασκήσεις εφαρμογών.	• αναγνωρίζουν τα σύμβολα των οργάνων μέτρησης και να επεξηγούν τη σημασία τους. • αναγνωρίζουν τα όργανα και τις συσκευές που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν. • αναγνωρίζουν και διακρίνουν από τα σχέδια τα σημεία των κυκλωμάτων που πρόκειται να συνδέσουν τα όργανα για να πραγματοποιήσουν μετρήσεις.

4. Ακρίβεια οργάνων και μετρήσεων 4.1 Η ακρίβεια των ηλεκτρικών οργάνων. 4.2 Η ακρίβεια των ηλεκτρικών μετρήσεων. 4.3 Σφάλματα οργάνων και μετρήσεων. Τα αίτια των σφαλμάτων.	• αιτιολογούν τις διαφορές που παρατηρούνται στα αποτελέσματα των ηλεκτρικών μετρήσεων κατά την εκτέλεσή τους. ▪ αναγνωρίζουν την ακρίβεια των οργάνων από τους συμβολισμούς που έχουν. ▪ διακρίνουν τα σφάλματα των οργάνων από τα σφάλματα των μετρήσεων.
5. Μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών 5.1 Μέτρηση ηλεκτρικής τάσης. 5.1.1 Γενικά για τα όργανα μέτρησης της τάσης. Οδηγίες χρήσης. 5.1.2 Περιγραφή βολτόμετρων. 5.1.3 Άσκηση μέτρησης τάσης ηλ. ρεύματος. 5.1.4 Άσκηση μέτρησης της πτώσης τάσης σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. 5.2 Μέτρηση έντασης ηλ. ρεύματος 5.2.1 Γενικά για τα όργανα μέτρησης της έντασης – Οδηγίες χρήσης. 5.2.2 Περιγραφή αμπερόμετρων. 5.2.3 Άσκηση μέτρησης έντασης ηλ. ρεύματος. 5.3 Μέτρηση αντίστασης. 5.3.1 Γενικά για τα όργανα μέτρησης της αντίστασης. Οδηγίες χρήσης. 5.3.2 Περιγραφή ωμόμετρου. 5.3.3 Άσκηση μέτρησης της αντίστασης. 5.4 Μέτρηση αντίστασης μόνωσης των τυλιγμάτων. 5.4.1 Γενικά για τα όργανα μέτρησης της αντίστασης. Μόνωσης (Μέγγερ). 5.4.2 Άσκηση μέτρησης της αντίστασης μόνωσης.	• επιλέγουν κατά περίπτωση το κατάλληλο όργανο για μέτρηση. • επιλέγουν την κατάλληλη κλίμακα μέτρησης. • μετράνε τάση, ένταση και αντίσταση με τη χρήση του κατάλληλου οργάνου. • επιλέγουν τις κλίμακες των οργάνων. • διαβάζουν τις κλίμακες των οργάνων με ευχέρεια. • συγκροτούν το κύκλωμα των μετρήσεων με ασφάλεια για τον ίδιο και τα όργανα. • πραγματοποιούν μετρήσεις τάσης, πτώσης τάσης, έντασης και αντίστασης με τη χρήση πολύμετρου και αμπεροτσιμπίδας σε ηλεκτρικά κυκλώματα. • πραγματοποιούν μετρήσεις της αντίστασης μόνωσης σε αγωγούς και τυλίγματα μετασχηματιστών και κινητήρων με τη χρήση της συσκευής Μέγγερ.

6. Ηλεκτρικό κύκλωμα – Νόμος του Ωμ (Ohm)	
6.1 Άσκηση επαλήθευσης του νόμου του Ohm. 6.2 Άσκηση από τη συνδεσμολογία των αντιστάσεων σε σειρά. 6.3 Άσκηση με παράλληλη συνδεσμολογία αντιστάσεων. 6.4 Άσκηση στη μικτή σύνδεση αντιστάσεων. 6.5 Παρουσίαση – επίδειξη – του Διαιρέτη τάσης (ποτενσιόμετρο) και της λειτουργίας του. 6.6 Παρουσίαση – επίδειξη – του Ρυθμιστή ρεύματος (ροοστάτη) και της λειτουργίας του. 6.7 άσκηση μέτρησης της αντίστασης με ένα βολτόμετρο ή ένα αμπερόμετρο. 6.8 Άσκηση μέτρησης της αντίστασης με γέφυρα. 6.9 Μεταβολή της αντίστασης υλικού με τη θερμοκρασία Άσκηση. 6.10 Άσκηση μέτρησης της ισχύος τόσο στο συνεχές όσο και το εναλλασσόμενο ρεύμα: 6.10.1 Με βολτόμετρο και αμπερόμετρο. 6.10.2 Μέτρηση ισχύος με βαττόμετρο και μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας.	• συνθέτουν τα στοιχεία ενός Κυκλώματος σωστά για να εκτελέσουν τις μετρήσεις. • μετρούν με ακρίβεια αντιστάσεις, τάσεις, εντάσεις ηλεκτρικού ρεύματος. • ρυθμίζουν την κατανομή της τάσης και έντασης σε ένα κύκλωμα με ποτενσιόμετρο και ροοστάτη αντίστοιχα. • διαπιστώνουν και επαληθεύουν το φαινόμενο της μεταβολής της αντίστασης του υλικού με τη θερμοκρασία. • μετρούν άμεσα την ηλεκτρική ισχύ με βαττόμετρο. • υπολογίζουν έμμεσα την ισχύ ενός καταναλωτή.

Β. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ	
7. Ηλεκτρικές μηχανές 7.1 Άσκηση ελέγχου μονοφασικών μετασχηματιστών.	• αναγνωρίζουν ένα μονοφασικό μετασχηματιστή. • αναγνωρίζουν τους ακροδέκτες ενός μονοφασικού μετασχηματιστή. • ελέγχουν τη συνέχεια των τυλιγμάτων του. • μετρούν την τάση στο πρωτεύον και δευτερεύον τύλιγμα.
7.2 Άσκηση αποσυναρμολόγησης και συναρμολόγησης μονοφασικών ηλεκτρικών κινητήρων. 7.3 Συνηθισμένες βλάβες μονοφασικών ηλεκτρικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα.	• αναγνωρίζουν ένα μονοφασικό ηλεκτρικό κινητήρα. • αποσυναρμολογούν και να συναρμολογούν ένα μονοφασικό κινητήρα. • αναγνωρίζουν και να επεξηγούν το λειτουργικό σκοπό κάθε εξαρτήματος του κινητήρα. • ανιχνεύουν τις βλάβες ενός μονοφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα.
7.4 Άσκηση αποσυναρμολόγησης και συναρμολόγησης τριφασικού ηλεκτρικού κινητήρα. 7.5 Συνηθισμένες βλάβες ενός τριφασικού ηλεκτρικού κινητήρα.	• αναγνωρίζουν ένα τριφασικό ηλεκτρικό κινητήρα. • αποσυναρμολογούν και να συναρμολογούν ένα τριφασικό κινητήρα. • αναγνωρίζουν και να επεξηγούν το λειτουργικό σκοπό κάθε εξαρτήματος του κινητήρα. • ανιχνεύουν τις βλάβες ενός τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα.
7.6 Άσκηση ελέγχου συνέχειας τυλιγμάτων και βραχυκυκλώματος	• αναγνωρίζουν τους ακροδέκτες των τυλιγμάτων της περιέλιξης. • ελέγχουν τα τυλίγματα ενός ηλεκτρικού κινητήρα για την διαπίστωση τυχόν διακοπής ή

στην περιέλιξη ενός ηλεκτρικού κινητήρα.	βραχυκυκλώματος.
7.7 Άσκηση ελέγχου της αντίστασης μόνωσης των τυλιγμάτων της περιέλιξης ενός μονοφασικού κινητήρα. 7.8 Άσκηση ελέγχου της αντίστασης μόνωσης των τυλιγμάτων της περιέλιξης ενός τριφασικού ηλεκτρικού κινητήρα.	• συνδέουν σωστά τη συσκευή μεγγερ. • ελέγχουν την αντίσταση μόνωσης των τυλιγμάτων.
• **Γ. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ**	
8 Αυτοματισμοί στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις 8.1 Παρουσίαση και επίδειξη των βασικών υλικών που χρησιμοποιούνται στους αυτοματισμούς. 8.1.1 Οι Ηλεκτρονόμοι. 8.1.2 Μπουτόν και ενδεικτικές λυχνίες. 8.1.3 Διατάξεις προστασίας ηλεκτροκινητήρων (θερμικά). 8.1.4 Χρονοηλεκτρονόμος (χρονικό). 8.1.5 Διακόπτες και τερματικοί διακόπτες. 8.1.6 Αισθητήρια.	• αναφέρουν τα υλικά που χρησιμοποιούνται στους αυτοματισμούς. • αναγνωρίζουν τα εξαρτήματα σε φυσική κατάσταση ή σχέδιο, απομονωμένο ή συναρμολογημένο. • αναγνωρίζουν τα βασικά ηλεκτρολογικά σύμβολα των εξαρτημάτων. • εξηγούν τη χρήση του κάθε ενός εξαρτήματος. • αναγνωρίζουν τα βασικά ηλεκτρολογικά σύμβολα των εξαρτημάτων. • αναφέρουν τα ονομαστικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων. • αναγνωρίζουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα κύκλωμα αυτοματισμού. • αναγνωρίζουν και να ελέγχουν τις επαφές του κάθε εξαρτήματος. • ελέγχουν τη λειτουργία του κάθε εξαρτήματος.

• **8.2. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥΣ**	
8.2.1 Σύνδεση και έλεγχος ενός ηλεκτρονόμου σε ένα κύκλωμα αυτοματισμού (κύκλωμα ισχύος και κύκλωμα ελέγχου).	• αναγνωρίζουν το κύκλωμα ισχύος και το βοηθητικό κύκλωμα. • αναφέρουν τη χρήση του τηλεχειρισμού. • επεξηγούν τη λειτουργία του ηλεκτρονόμου • ελέγχουν τη συνδεσμολογία του ηλεκτρονόμου.
8.2.2 Αυτοσυγκράτηση ηλεκτρονόμου με προτεραιότητα στο μπουτόν stop.	• αναγνωρίζουν το ηλεκτρικό κύκλωμα της αυτοσυγκράτησης. • αναφέρουν τη χρήση της αυτοσυγκράτησης. • επεξηγούν τη λειτουργία της αυτοσυγκράτησης. • ελέγχουν τη συνδεσμολογία αυτοσυγκράτησης ενός ηλεκτρονόμου.
8.2.3 Ηλεκτρική σύνδεση και έλεγχος ενός ηλεκτρονόμου για τον έλεγχο ενός κυκλώματος με ένα και με δύο φορτία.	• αναφέρει τα υλικά που απαιτούνται για την συνδεσμολογία του αυτόματου διακόπτη. • επεξηγεί την λειτουργία του αυτοματισμού. • ελέγχει την συνδεσμολογία.
8.2.4 Εκκίνηση μονοφασικού ηλεκτρικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με αυτόματο διακόπτη.	• αναγνωρίζουν ένα αυτόματο διακόπτη. • επεξηγούν τη λειτουργία ενός αυτόματου διακόπτη για τον έλεγχο ενός μονοφασικού κινητήρα. • συνδέουν την παροχή σε ένα μονοφασικό ηλεκτρικό κινητήρα. • συνδέουν τον αυτόματο διακόπτη. • μετρούν το ρεύμα εκκίνησης και το ρεύμα κανονικής λειτουργίας του κινητήρα. • συνδέουν, να ρυθμίζουν και να ελέγχουν το θερμικό ρελέ στο ηλεκτρικό κύκλωμα του μονοφασικού κινητήρα.
8.2.5 Εκκίνηση τριφασικού ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με αυτόματο διακόπτη.	• αναγνωρίζουν ένα αυτόματο διακόπτη και τα υλικά που περιλαμβάνει. • επεξηγούν τη λειτουργία ενός αυτόματου διακόπτη για τον έλεγχο

	ενός τριφασικού κινητήρα. • συνδέουν την παροχή σε ένα τριφασικό ηλεκτρικό κινητήρα. • συνδέουν τον αυτόματο διακόπτη. • ελέγχουν και να ρυθμίζουν το θερμικό ρελέ. • μετρούν το ρεύμα εκκίνησης και το ρεύμα κανονικής λειτουργίας του κινητήρα.
8.2.6 Άσκηση εκκίνησης ηλεκτρικού κινητήρα με καθυστέρηση στην εκκίνηση (delay on).	• αναγνωρίζουν ένα αυτόματο διακόπτη. • επεξηγούν τη λειτουργία του αυτόματου διακόπτη. • ελέγχουν και να ρυθμίζουν το θερμικό ρελέ σε ηλεκτρικό κύκλωμα ηλεκτρικού κινητήρα. • ελέγχουν και να ρυθμίζουν το χρονοηλεκτρονόμο σε ηλεκτρικό κύκλωμα ηλεκτρικού κινητήρα.
8.2.7 Αλλαγή της φοράς περιστροφής ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα.	• αναγνωρίζουν ένα αυτόματο διακόπτη για την αλλαγή της φοράς περιστροφής ενός τριφασικού κινητήρα. • επεξηγούν τη λειτουργία του αυτοματισμού. • ελέγχουν και να ρυθμίζουν το θερμικό ρελέ.
8.2.8 Μανδάλωση της λειτουργίας δύο ηλεκτροκινητήρων (μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση δύο ηλεκτρονόμων).	• αναγνωρίζουν τη μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση δύο ηλεκτρονόμων ενός αυτόματου διακόπτη. • επεξηγούν τη λειτουργία της μηχανικής και ηλεκτρικής μανδάλωσης δύο ηλεκτρονόμων.
8.2.9 Αυτόματος διακόπτης αστέρα τριγώνου τριφασικών ηλεκτροκινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα.	• αναφέρουν πότε και γιατί χρησιμοποιείται ο διακόπτης. • επεξηγούν τη λειτουργία του αυτοματισμού. • αναγνωρίζουν τον αυτοματισμό. • αναφέρουν τα υλικά που περιλαμβάνει ο αυτοματισμός.

	• ελέγχουν και να ρυθμίζουν το θερμικό ρελέ και τον χρονοηλεκτρονόμο στον αυτόματο διακόπτη αστέρα τριγώνου.
8.2.10 Σύνδεση, ρύθμιση και έλεγχος λειτουργίας θερμοστάτη.	• αναγνωρίζουν ένα θερμοστάτη. • αναγνωρίζουν τις επαφές ενός θερμοστάτη. • επεξηγούν την λειτουργία ενός θερμοστάτη. • συνδέουν και να ελέγχουν τη σωστή λειτουργία ενός θερμοστάτη. • ρυθμίζουν ένα θερμοστάτη. • αντικαθιστούν ένα θερμοστάτη.
8.2.11 Σύνδεση, ρύθμιση και έλεγχος λειτουργίας πιεζοστάτη.	• αναγνωρίζουν ένα πιεζοστάτη. • αναγνωρίζουν τις επαφές ενός πιεζοστάτη. • επεξηγούν την λειτουργία ενός πιεζοστάτη. • συνδέουν και να ελέγχουν τη σωστή λειτουργία ενός πιεζοστάτη. • ρυθμίζουν ένα πιεζοστάτη. • αντικαθιστούν ένα πιεζοστάτη.

5. ΜΑΘΗΜΑ : «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ»

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κύριοι σκοποί του μαθήματος είναι:

- να αποκτήσει ο μαθητής βασικές τεχνικές γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για την μελλοντική επαγγελματική του απασχόληση
- να εξοικειωθεί με τον εργαστηριακό χώρο, τα μηχανουργικά υλικά, την ορθή χρήση των εργαλείων, των συσκευών και των οργάνων
- να αναπτύξει ικανότητες οργάνωσης και στοιχειώδους προγραμματισμού των εργασιών του
- να εφαρμόζει με συνέπεια τους κανόνες υγιεινής και ασφαλείας και να γνωρίζει τα απαιτούμενα μέσα ανάλογα με την εκτελούμενη εργασία
- να αναπτύξει κοινωνικές και επαγγελματικές αρετές ή δεξιότητες, όπως υπευθυνότητα, συνεργατικότητα, ικανότητα επικοινωνίας κ.α.

- να αποκτήσει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του και την αντίληψή του, για την επίλυση πρακτικών τεχνικών προβλημάτων.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ (Οι μαθητές-τριες:)
1.ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ *1.1* Περιγραφή και οργάνωση του μηχανουργείου. *1.2* Συγκρότηση μηχανουργείου. *1.3* Κύριος μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός. *1.4* Διάταξη χώρων, σωστός και ασφαλής τρόπος διακίνησης των υλικών και εργαλείων. *1.5* Η ασφάλεια του προσωπικού στο μηχανουργείο. *1.6* Κανόνες ασφάλειας, ατομικά μέσα προστασίας και κανόνες υγιεινής.	• Να γνωρίσουν το χώρο του μηχανουργείου. • Να γνωρίσουν την στοιχειώδη οργανωτική δομή ενός μηχανουργείου. • Να αναφέρουν τα τμήματα και τις λειτουργίες που επιτελούνται σε αυτά. • Να αναγνωρίζουν τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό του μηχανουργείου. • Να περιγράφουν τους κύριους τρόπους διάταξης των μηχανημάτων και εγκαταστάσεων. • Να αναφέρουν τα μέσα και τους τρόπους διακίνησης και αποθήκευσης των υλικών, των εργαλείων και των ανταλλακτικών. • Να αναφέρουν τα μέτρα ασφάλειας, τα ατομικά μέσα προστασίας και τους κανόνες υγιεινής που προβλέπονται στη λειτουργία ενός μηχανουργείου, καθώς και τη σημασία της χρήσης ή της τήρησης τους.
2. ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ *2.1* Γενικά για τα μηχανουργικά υλικά. Κατηγορίες μηχανουργικών υλικών. *2.2* Μέταλλα και κράματα. Οι ιδιότητες τους. *2.3* Μηχανικές και τεχνολογικές ιδιότητες των μηχανουργικών υλικών.	• Να γνωρίζουν και να αναφέρουν τις βασικές κατηγορίες και τα είδη των μηχανουργικών υλικών. • Να γνωρίζουν και να αναφέρουν και τις ιδιότητες των μετάλλων και των κραμάτων. • Να αναφέρουν και να επεξηγούν τις σπουδαιότερες μηχανικές και τεχνολογικές ιδιότητες των μηχανουργικών υλικών.

2.4 Θερμικές κατεργασίες των μετάλλων για τη βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων τους. Βαφή, ανόπτηση και επαναφορά. *2.5* Τα κυριότερα μεταλλικά υλικά. Σίδηρος, χάλυβας, χυτοσίδηρος, χαλκός, αλουμίνιο, κασσίτερος και τα κράματα τους. *2.6* Μη μεταλλικά υλικά. Πολυμερή, σύνθετα, κεραμικά. *2.7* Μορφοποιημένα και τυποποιημένα μεταλλικά προϊόντα του εμπορίου.	• Να περιγράφουν τις θερμικές κατεργασίες των μετάλλων και να αναφέρουν τις μεταβολές που επιφέρουν στις μηχανικές ιδιότητές τους. • Να γνωρίζουν και να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά των κυριότερων μετάλλων και των βασικών κραμάτων τους. • Να γνωρίζουν και να αναφέρουν τις κυριότερες περιπτώσεις μη μεταλλικών υλικών και τις βασικές ιδιότητές τους. • Να αναγνωρίζουν την μορφή και την υπάρχουσα στο εμπόριο τυποποίηση των μετάλλων και των κραμάτων. • Να διακρίνουν με τη μακροσκοπική παρατήρηση το είδος ή το κύριο συστατικό μερικών βασικών υλικών (πολυμερές, κεραμικό, χάλυβας, χυτοσίδηρος, χαλκός, αλουμίνιο κλπ).
ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ *3.1* Αναφορά στα υπάρχοντα συστήματα μονάδων. *3.1.1* Γενικά. *3.1.2* Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI). *3.1.3* Αγγλοσαξωνικό Σύστημα Μονάδων. *3.1.4* Σχέσεις μεταξύ των μονάδων των δύο συστημάτων. *3.2* Όργανα μετρήσεως μηκών (περιγραφή, τρόπος χρήσης). *3.2.1* Μετρητικές ταινίες. *3.2.2* Κανόνες. *3.2.3* Μετρητικό ρολόι. *3.2.4* Παχύμετρα (μετρικά – αγγλοσαξωνικά) – Βερνιέρος. *3.2.5* Μικρόμετρα. *3.2.6* Διαβήτες.	• Να γνωρίζουν τα κύριες μονάδες μέτρησης στα υπάρχοντα συστήματα μονάδων. • Να υπολογίζουν μεγέθη και να είναι ικανοί να πραγματοποιούν ασκήσεις μετατροπής μονάδων από το ένα σύστημα στο άλλο. • Να γνωρίζουν το SI. Να γνωρίζουν και να αναφέρουν τα όργανα μέτρησης μηκών και γωνιών και πως αυτά χρησιμοποιούνται. Να περιγράφουν τα κύρια μέρη των παχυμέτρων – μικρομέτρων. Να κατανοήσουν την διαφορά ακριβείας κανόνων-παχυμέτρων-μικρομέτρων. Να γνωρίζουν τους διαβήτες (κουμπάσα) και πως χρησιμοποιούνται. Να αναφέρουν τα όργανα μέτρησης των γωνιών και πως αυτά

3.3 Όργανα μέτρησης γωνιών (περιγραφή, τρόπος χρήσης). *3.3.1* Γωνίες. *3.3.2* Φαλτσογωνιές. *3.3.3* Μοιρογνωμόνια. *3.3.4* Αλφάδια. *3.3.5* Νήματα στάθμης.	χρησιμοποιούνται. Να είναι ικανοί να ελέγχουν δοκίμια σε ορθή γωνία.
4. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΧΕΙΡΟΣ *Α. Εργαλεία χωρίς κοπή* *4.1* Εργαλεία -.όργανα - μέσα χάραξης. *4.1.1* Γενικά. *4.1.2* Πλάκες εφαρμογής. *4.1.3* Χαράκτες. *4.1.4* Πόντες. *4.1.6* Διαβήτες χάραξης. 4.1.7 Χάραξη. *4.2* Εργαλεία συγκράτησης. *4.2.1* Τραπέζι εργασίας. *4.2.2* Μέγγενες – Κατηγορίες. *4.2.3* Σφιγκτήρες. *4.3* Εργαλεία κρούσης. *4.3.1* Είδη σφυριών. *4.3.2* Αμονάκια. *4.4* Εργαλεία σύσφιξης κοχλιών και περικοχλίων. *4.4.1* Κατσαβίδια. *4.4.2* Κλειδιά. *Β. Εργαλεία με κοπή* *4.5* Ζουμπάδες- Κοπίδια. *4.5.1* Ζουμπάδες. *4.5.2* Κοπίδια. *4.6* Πριόνια. *4.7* Ψαλίδια. *4.8* Κόφτες – Πένσες – Τσιμπίδες. *4.9* Λίμες. *4.10* Ξύστρες.	• Να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τα εργαλεία χειρός. • Να αναφέρουν τα εργαλεία, να γνωρίζουν τη χρήση τους και να επιλέγουν τα κατάλληλα (ποιό, πότε και πώς). • Να χειρίζονται σωστά και αποτελεσματικά τα εργαλεία χειρός. • Να εκτελούν εργασίες εφαρμογής με τα εργαλεία χειρός. • Να διακρίνουν τους ενδεχόμενους κινδύνους κατά τη χρήση τους. • Να αναφέρουν τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας και ασφαλείας.

4.11 Τρυπάνια. *4.12* Γλύφανα (Αλεζουάρ). *4.13* Σπειροτόμοι. 4.14 Μέτρα ασφάλειας και ατομικά μέσα προστασίας.	
5. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕ ΑΦΑΙΡΕΣΗ (ΜΕΤΡΗΣΗ, ΧΑΡΑΞΗ, ΚΟΠΗ) *5.1* Ασκήσεις μέτρησης μηκών και γωνιών. Χρήση ρίγας – παχύμετρου-μικρομέτρου – γωνίας. *5.2* Ασκήσεις χάραξης. Χρήση χαράκτη, πλάκας εφαρμογής, διαβήτη, πόντας. *5.3* Ασκήσεις κοπής. *5.3.1* Χρήση σιδηροπρίονου, ψαλιδιών χειρός, κόφτη, πένσας, κοπιδιού, μηχανικού πριονιού. *5.3.2* Χρήση λίμας, τρυπανιού σπειρωμάτων (κολαούζα – βιδολόγοι, γλύφανα, ξύστρες, μηχανικού πριονιού). *5.4 5* Μέτρα ασφάλειας και ατομικά μέσα προστασίας.	• Να μπορούν να μετρούν ορθά και με ακρίβεια μήκη και γωνίες τόσο σε γενικές κατασκευές, όσο και στα έργα εφαρμογών που υλοποιούν. • Να μπορούν να σημαδεύουν και να χαράζουν ορθά και με ακρίβεια τις διαστάσεις κατεργασίας στο έργο εφαρμογής. • Να είναι ικανοί να εκτελούν σταδιακά εργασίες διαμόρφωσης δοκιμίων με αφαίρεση υλικού, κάνοντας χρήση των μέχρι τώρα γνωστών εργαλείων χειρός. • Να ακολουθούν τις προβλεπόμενες διαδικασίες οργάνωσης και εκτέλεσης των εργασιών. • Να αναγνωρίζουν και να ακολουθούν τα βήματα (στάδια) εργασίας που αναφέρονται στα φύλλα έργου. • Να αναφέρουν και να τηρούν με σχολαστικότητα τα μέτρα ατομικής προστασίας και ασφάλειας.
ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΝ ΨΥΧΡΩ *6.1* Γενικά. 6.2 Κοπή. *6.3* Κάμψη. *6.3.1* Κάμψη με σφυριά. *6.3.2* Κάμψη με στράντζα. *6.3.3* Κάμψη με κύλινδρο κάμψης. *6.4* Χρήση πρέσας για κοπή και	• Να περιγράφουν τους τρόπους διαμόρφωσης και τις αρχές στις οποίες στηρίζεται η λειτουργία των εργαλείων και μηχανών διαμόρφωσης μετάλλων, εν ψυχρώ. • Να αναγνωρίζουν τα εργαλεία και τις μηχανές που χρησιμοποιούνται στην εν ψυχρώ διαμόρφωση. • Να επιλέγουν το κατάλληλο μέσο (εργαλείο ή μηχάνημα) ανάλογα με τη

διαμόρφωση ελασμάτων. *6.5* Αναφορά σε μεθόδους κοπής υλικών με νέες τεχνολογίες. *6.6 5* Μέτρα ασφάλειας και ατομικά μέσα προστασίας.	περίπτωση διαμόρφωσης. • Να αναφέρουν τις κύριες μεθόδους κοπής μετάλλων με εφαρμογή νέων τεχνολογιών. • Να αναφέρουν τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας και ασφαλείας.
ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ *7.1* Είδη συνδέσεων. *7.1.1* Κοχλιοσυνδέσεις – Ασφάλιση (είδη, υλικά, εφαρμογές). *7.1.2* Ηλώσεις (είδη, υλικά, εφαρμογές). *7.1.3* Θηλειαστές συνδέσεις – συρματοενίσχυση (είδη, υλικά, εφαρμογές). *7.1.4* Σύγκριση ειδών συνδέσεων (πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα). *7.2* Εργασίες συνδέσεων. *7.2.1* Κοχλιοσυνδέσεις (εργαλεία, διαδικασία εργασιών, έλεγχος ποιότητας). *7.2.2* Ηλώσεις (εργαλεία, διαδικασία εργασιών, έλεγχος ποιότητας). *7.2.3* Θηλειαστές συνδέσεις (εργαλεία, διαδικασία εργασιών, έλεγχος ποιότητας). *7.3* Ειδικά μέτρα ασφάλειας και τα ατομικά μέσα προστασίας στις εργασίες συνδέσεων.	• Να περιγράφουν τα είδη των συνδέσεων. • Να διακρίνουν τις μόνιμες από τις λυόμενες συνδέσεις. • Να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του κάθε είδους σύνδεσης και τις περιπτώσεις στις οποίες χρησιμοποιούνται. • Να επιλέγουν την καταλληλότερη, ανά περίπτωση, σύνδεση. • Να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τα εργαλεία εργασιών συνδέσεων. • Να περιγράφουν τη διαδικασία εργασιών συνδέσεων. • Να αναφέρουν τους κανόνες ασφαλούς χειρισμού του απαιτούμενου εξοπλισμού και τα ατομικά μέσα προστασίας. • Να αναφέρουν τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας και ασφαλείας.
8. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΟΠΗΣ, ΚΑΜΨΗΣ, ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ *8.1* Ασκήσεις κοπής. *8.1.1* Χρήση μηχανικού ψαλιδιού *8.1.2* Χρήση μηχανής κυκλικής κοπής ελασμάτων *8.2* Ασκήσεις κάμψης. *8.2.1* Κάμψη με καμπτική μηχανή (στράτζα).	• Να εκτελούν εργασίες κοπής, κάμψης και σύνδεσης ελασμάτων. • Να χειρίζονται τις σχετικές με τις εργασίες αυτές μηχανές. • Να είναι σε θέση να ακολουθούν τα κατασκευαστικά σχέδια • Να αναγνωρίζουν και να ακολουθούν τα βήματα (στάδια) εργασίας που αναφέρονται στα

8.2.2 Κάμψη με κύλινδρο κάμψης *8.3* Ασκήσεις σύνδεσης *8.3.1* Θηλειαστές συνδέσεις *8.3.2* Συρματοενίσχυση *8.3.3* Ηλώσεις *8.4* Αναφορά και τήρηση κανόνων ασφάλειας.	φύλλα έργου. • Να ακολουθούν τις προβλεπόμενες διαδικασίες οργάνωσης και εκτέλεσης των εργασιών. • Να τηρούν με σχολαστικότητα τα μέτρα ασφάλειας και να επιλέγουν τα απαιτούμενα μέσα προστασίας.
9. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ *9.1* Είδη συγκολλήσεων. *9.1.1* Τήξης. Αυτογενείς-Ετερογενείς (Μαλακές, Σκληρές). 9.1.2 Πίεσης. Συγκολλήσεις αντίστασης-συγκολλήσεις τριβής. *9.2* Είδη ετερογενών συγκολλήσεων. *9.2.1* Γενικά. *9.2.2* Κασσιτεροσυγκόλληση (Είδη κασσιτεροκολλήσεων, είδη κολλητηριών. Υλικά καθαρισμού. Εκτέλεση εργασιών. Μέτρα προστασίας – ασφάλειας). *9.3* Οξυγονοσυγκόλληση. *9.3.1* Περιγραφή εξοπλισμού της διάταξης συγκόλλησης με οξυγόνο – ασετυλίνη. 9.3.2 Φιάλες- Μανόμετρα φιαλών- λειτουργία φιαλών. 9.3.4 Καυστήρας. *9.3.5* Λοιπά εργαλεία και βοηθητικά εξαρτήματα για τις οξυγονοσυγκολλήσεις. *9.3. 6* Μέθοδος εργασίας στην οξυγονοκοπή και την οξυγονοσυγκόλληση. *9.3.7* Ρύθμιση φλόγας καυστήρα. *9.3.8* Μέτρα ασφάλειας και ατομικά μέσα προστασίας.	• Να διακρίνουν τις διάφορες κατηγορίες των συγκολλήσεων. • Να διακρίνουν τα είδη των ετερογενών συγκολλήσεων και να αναφέρουν τις περιπτώσεις εφαρμογής τους. Να αναφέρουν και να αναγνωρίζουν τα υλικά και τον εξοπλισμό των κασσιτεροσυγκολλήσεων. Να αναφέρουν τα είδη κασσιτεροκολλήσεων, τα είδη κολλητηριών, τα υλικά καθαρισμού, τη σειρά εκτέλεσης εργασιών κασ/σης, τα μέτρα προστασίας – ασφάλειας. • Να αναφέρουν και να αναγνωρίζουν τον εξοπλισμό και τα υλικά των οξυγονοσυγκολλήσεων και της οξυγονοκοπής. • Να περιγράφουν τη λειτουργία των συσκευών και τις φιάλες οξυγόνου – ασετυλίνης. • Να αναφέρουν τον σκοπό που εξυπηρετούν ο μανομετρικός εκτονωτής και το μανόμετρο. • Να περιγράφουν τα στάδια των εργασιών οξυγονοκόλλησης και τους κανόνες που εφαρμόζονται κατά την εκτέλεσή τους. • Να αναφέρουν τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας και μέσα προστασίας κατά την εκτέλεση οξυγονοκολλήσεων.

9.4 Ηλεκτροσυγκολλήσεις-Γενικά (αρχές της φυσικής που διέπουν την διαδικασία, δημιουργία τόξου, τήξη μετάλλου, περιπτώσεις εφαρμογής της). *9.4.1* Ηλεκτροσυγκόλληση με τόξο. *9.4.1.1* Μηχανές ηλεκτροσυγκολλήσεων τόξου (Σ.Ρ., Ε.Ρ.). *9.4.1.2* Ηλεκτρόδια. *9.4.1.3* Τεχνική εκτέλεσης ηλεκτροσυγκολλήσεων τόξου (προετοιμασία των άκρων, μήκος τόξου, ένταση Η.Ρ., ταχύτητα πορείας, γωνία και κλίση ηλεκτροδίου, σταμάτημα ξεκίνημα ραφής, συγκολλήσεις ανάλογα με τη θέση). *9.4.2* Ηλεκτροσυγκόλληση με αντίσταση. *9.4.2.1* Είδη (κατά σημεία, ραφής, με προεκβολές, κατά άκρα). *9.4.2.2* Ηλεκτροπόντα (Μηχανές, ηλεκτρόδια, ένταση Η.Ρ., τεχνική εκτέλεσης). *9.4.3* Ηλεκτροσυγκολλήσεις τόξου με προστατευτικά αέρια. *9.4.3.1* TIG. *9.4.3.2* MIG. *9.4.3.3* MAG. *9.4.3.4* Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ηλεκτροσυγκολλήσεων ως προς τα άλλα είδη συγκολλήσεων. *9.4.4* Μέτρα ασφάλειας και ατομικά μέσα προστασίας. *9.5* Άλλες μέθοδοι συγκολλήσεων	• Να περιγράφουν την διεργασία της ηλεκτροσυγκόλλησης γενικά και να αναφέρουν τα φυσικά φαινόμενα που την διέπουν. • Να αναφέρουν τις κατηγορίες ηλεκτροσυγκολλήσεων. • Να περιγράφουν τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό των ηλεκτροσυγκολλήσεων, ανάλογα με την κατηγορία. • Να αναφέρουν τις εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιούνται τα διάφορα είδη ηλεκτροσυγκολλήσεων. • Να αναφέρουν την πορεία εκτέλεσης των εργασιών ηλεκτροσυγκολλήσεων, ανάλογα με την κατηγορία. • Να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ηλεκτροσυγκολλήσεων ως προς τα άλλα είδη συγκολλήσεων. • Να αναφέρουν τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας και ατομικά μέσα προστασίας κατά την εκτέλεση ηλεκτροσυγκολλήσεων.
10. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ *10.1* Άσκηση κασσιτεροσυγκόλλησης. *10.2* Άσκηση ρύθμισης φλόγας καυστήρα οξυγονοσυγκόλλησης. 10.3 Άσκηση οξυγονοσυγκόλλησης ελασμάτων *10.4* Άσκηση ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου με επικαλυμμένα ηλεκτρόδια. *10.5* Άσκηση ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου με προστατευτικό αέριο. *10.4* Επιλογή των ατομικών μέσων	• Να χρησιμοποιούν τα εργαλεία και τις συσκευές που απαιτούνται και να εκτελούν εργασίες: α)κασσιτεροσυγκόλλησης β)ρύθμισης φλόγας καυστήρα οξυγονοσυγκόλλησης γ) οξυγονοσυγκόλλησης ελασμάτων δ)ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου με επικαλυμμένα ηλεκτρόδια ε) ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου με

προστασίας. Αναφορά και τήρηση κανόνων ασφάλειας.	προστατευτικό αέριο. • Να αναγνωρίζουν και να ακολουθούν τα βήματα (στάδια) εργασίας που αναφέρονται στα φύλλα έργου. • Να ακολουθούν τις προβλεπόμενες διαδικασίες οργάνωσης και εκτέλεσης των εργασιών. • Να τηρούν με σχολαστικότητα τα μέτρα ασφάλειας και να επιλέγουν τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας.
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ *11.1*Σωλήνες – σωληνώσεις. Είδη σωλήνων - Κατηγορίες - Προδιαγραφές. *11.1.1* Χυτοσιδήρου. *11.1.2* Αλουμινίου. *11.1.3* Χαλκού. *11.1.4* P.V.C.- ελαστικοί *11.1.5* Μολύβδου *11.2* Εξαρτήματα σωληνώσεων. *11.2.1* Φλάντζες. *11.2.2* Μούφες. *11.2.3* Ταφ – σταυροί. *11.2.4* Συστολές. *11.3* Ειδικά εργαλεία και συσκευές σωληνοκατασκευών. *11.3.1* Σωληνοκόφτες. *11.3.2* Σωληνοκάβουρες. *11.3.3* Μέγγενες σωλήνων. *11.3.4* Κουρμπαδόροι. *11.3.5* Σπειροτόμοι σωλήνων. *11.4* Εκτέλεση έργων διαμόρφωσης σύνδεσης – κοπής σωλήνων. Χρήση ειδικών εργαλείων. *11.4* Μέτρα ασφάλειας και μέσα ατομικής προστασίας.	• Να αναφέρουν τα είδη, τις κατηγορίες και τις προδιαγραφές των σωλήνων. • Να αναφέρουν τις χρήσεις και τις εφαρμογές του κάθε είδους σωλήνα. • Να ονομάζουν και να αναγνωρίζουν τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στις εργασίες σωληνώσεων. • Να αναγνωρίζουν τα εργαλεία και τον απαραίτητο εξοπλισμό, διαμόρφωσης των σωλήνων.
12. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ *12.1* Εκτέλεση έργων διαμόρφωσης, κοπής, σπειροτόμησης χαλυβδοσωλήνων *12.2* Εκτέλεση εργασιών σύνδεσης χαλυβδοσωλήνων με τα εξαρτήματά τους	• Να εκτελούν εργασίες διαμόρφωσης, κοπής και σπειροτόμησης χαλυβδοσωλήνων • Να εκτελούν εργασίες σύνδεσης

12.3 Χρήση ειδικών εργαλείων για εργασίες σε χαλυβδοσωλήνες. *12.4* Εκτέλεση έργων διαμόρφωσης, κοπής και χαλκοσυγκόλλησης και κασσιτεροσυγκόλλησης χαλκοσωλήνων *12.5* Εκτέλεση εργασιών σύνδεσης χαλκοσωλήνων με τα εξαρτήματά τους *12.6* Χρήση ειδικών εργαλείων για εργασίες σε χαλκοσωλήνες. *12.7* Επιλογή των ατομικών μέσων προστασίας. Αναφορά και τήρηση κανόνων ασφάλειας.	χαλυβδοσωλήνων με τα εξαρτήματά τους • Να εκτελούν εργασίες διαμόρφωσης, κοπής και συγκόλλησης χαλκοσωλήνων • Να εκτελούν εργασίες χαλκοσυγκόλλησης και κασσιτεροσυγκόλλησης χαλκοσωλήνων με τα εξαρτήματά τους • Να εφαρμόζουν τα μέσα ατομικής προστασίας και ασφάλειας κατά την εκτέλεση όλων των προηγούμενων εργασιών.
13. ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ *13.1* Εργαλειομηχανές – Γενικά. *13.1.1* Κύρια μέρη εργαλειομηχανών. *13.1.2* Εργασίες. *13.2* Τόρνος – Γενικά. *13.2.1* Κύρια μέρη. *13.2.2* Τεχνικά χαρακτηριστικά. *13.2.3* Εκτελούμενες εργασίες. *13.3* Πλάνη – Γενικά. *13.3.1* Κύρια μέρη. *13.3.2* Χαρακτηριστικά. *13.3.3* Εκτελούμενες εργασίες. *13.4* Φρέζα – Κύρια μέρη. *13.4.1* Χαρακτηριστικά. *13.4.2* Εκτελούμενες εργασίες. *13.5* Λειαντικές μηχανές (ρεκτιφιέ). *13.5.1* Κύρια μέρη. *13.5.2* Εκτελούμενες εργασίες. *13.6* Εκπαιδευτικές επισκέψεις σε μηχανουργεία. *13.7* Μέτρα ασφάλειας και ατομικά μέσα προστασίας κατά τη διάρκεια εργασιών με εργαλειομηχανές.	• Να αναφέρουν τα είδη των εργαλειομηχανών και την δομή τους. • Να γνωρίζουν και να αναφέρουν τις εκτελούμενες εργασίες κάθε εργαλειομηχανής. • Να περιγράφουν τα κύρια μέρη των εργαλειομηχανών, καθώς επίσης και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους. • Να ενημερωθούν και να πληροφορηθούν μέσα από τις εκπαιδευτικές επισκέψεις για τις εκτελούμενες εργασίες. • Να αναφέρουν τα απαιτούμενα κατά περίπτωση μέτρα ασφαλείας και ατομικά μέσα προστασίας.
14. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΕΡΓΟΥ *14.1* Εκτέλεση σύνθετου έργου με χρήση δεξιοτήτων που αναπτύχθηκαν σε προηγούμενες εργαστηριακές ασκήσεις	• Να διαβάζουν και να χρησιμοποιούν ένα απλό κατασκευαστικό σχέδιο

(Πχ. κοπή ελασμάτων ή σωλήνων, κάμψη ελασμάτων ή σωλήνων, σπειροτόμηση, λείανση, διάνοιξη οπών, συγκολλήσεις ελασμάτων ή σωλήνων). *14.2* Επιλογή των ατομικών μέσων προστασίας. Αναφορά και τήρηση κανόνων ασφάλειας.	• Να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά • Να υπολογίζουν διαστάσεις και απαιτούμενες ποσότητες υλικών • Να χειρίζονται σωστά τον απαιτούμενο για την κατασκευή του έργου, εξοπλισμό. • Να ακολουθούν τις προβλεπόμενες διαδικασίες οργάνωσης και εκτέλεσης των εργασιών. • Να επιλέγουν τα ατομικά μέσα προστασίας. • Να αναφέρουν και να τηρούν με σχολαστικότητα τα μέτρα ασφάλειας.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 30 Ιουλίου 2007

Η ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΜΑΡΙΕΤΤΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΥ

* 0 2 0 1 5 2 1 1 7 0 8 0 7 0 0 4 4 *

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: http://www.et.gr – e-mail: webmaster.et@et.gr